OPTIMUM
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

Version 1.2.6

Drehmaschine

- OPTIturn® D 210x400
- OPTIturn® D 210x400V
- OPTIturn® D 250x550
- OPTIturn® D 250x550V

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die die Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewaren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Drehmaschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Drehmaschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26
D-96103 Hallstadt
Tel (+49)0900 - 1968220 (kostenpflichtige Service-Nummer: zum Zeitpunkt des Drucks 0,49 Euro/min aus dem deutschen Festnetz)
Fax (+49)0951 / 96555 - 888
Mail: info@optimum-maschinen.de

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) 7
1.1.1 Gefahren-Klassifizierung 7
1.1.2 Weitere Piktogramme 8
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
1.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung 9
1.3.1 Vermeidung von Fehlanwendungen 9
1.4 Gefahren, die von der Maschine ausgehen können. 9
1.5 Qualifikation des Personals 10
1.5.1 Zielgruppe 10
1.5.2 Autorisierte Personen 11
1.5.3 Pflichten des Betreibers 11
1.5.4 Pflichten des Bedieners 11

© 2012

1.5.5 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation ... 11
1.6 Bedienerpositionen ... 12
1.7 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs ... 12
1.8 Sicherheitseinrichtungen ... 12
1.8.1 NOT-AUS- Pilzkopfschalter ... 13
1.8.2 Hauptschalter abschließbar (nur bei D210x400 Vario, D250x550 Vario) ... 13
1.8.3 Schutzabdeckung ... 13
1.8.4 Drehfutterschutz mit Positionsschalter ... 14
1.8.5 Futterschlüssel ... 14
1.9 Sicherheitsüberprüfung ... 14
1.10 Persönliche Schutzausrüstung ... 15
1.11 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs ... 15
1.11.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine ... 16
1.12 Verwenden von Hebezeugen ... 16
1.13 Mechanische Wartungsarbeiten ... 16

2 Technische Daten

2.1 Elektrischer Anschluss ... 17
2.2 Maschinendaten ... 17
2.3 Arbeitsraum ... 17
2.4 Umgebungsbedinungen ... 18
2.5 Betriebsmittel ... 18
2.6 Emissionen ... 18
2.7 Abmessungen, Stellplan D210 x 400 ... 19
2.8 Abmessungen, Stellplan D210 x 400 Vario ... 20
2.9 Abmessungen, Stellplan D250 x 550 ... 21
2.10 Abmessungen, Stellplan D250 x 550 Vario ... 22

3 Montage

3.1 Lieferumfang ... 23
3.2 Transport ... 23
3.3 Lagerung ... 24
3.4 Aufstellen und Montieren ... 25
3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort ... 25
3.4.2 Lastanschlagstelle ... 25
3.4.3 Montieren ... 25
3.5 Erste Inbetriebnahme ... 26
3.5.1 Warmlaufen der Maschine ... 26
3.5.2 Reinigen und Abschmieren ... 26
3.5.3 Funktionsprüfung ... 27
3.5.4 Elektrischer Anschluss ... 27
3.5.5 Funktionstest ... 28
3.6 Erhältliches Zubehör ... 28
3.6.1 D210x400 (Vario) ... 28
3.6.2 D250x550 (Vario) ... 29
3.7 Montageanleitungen ... 29
3.7.1 Montageanleitung Futterflansch ... 29
3.7.2 Montageanleitung Spannzangenhalter ... 30
3.7.3 Verwendung von Spannzangen ... 30
3.8 Montage mitlaufende Lünette - D210 x 400 (Vario) ... 31
3.9 Montage feststehende Lünette - D210 x 400 (Vario) ... 31

4 Bedienung

4.1 Sicherheit ... 32
4.2 D210x400, D250x550 ... 32
4.2.1 Bedien- und Anzeigeelemente ... 32
4.2.2 Schaltelemente ... 33

© 2012

4.2.3 Maschine einschalten ... 33
4.2.4 Maschine ausschalten ... 33
4.3 D210x400 Vario, D250x550 Vario ... 34
4.3.1 Bedien- und Anzeigeelemente ... 34
4.3.2 Schaltelemente ... 34
4.3.3 Maschine einschalten ... 35
4.3.4 Maschine ausschalten ... 35
4.4 Bedienelemente für Vorschub ... 36
4.5 Werkzeughalter ... 36
4.6 Drehfutter ... 36
4.7 Drehzahleinstellung ... 37
4.7.1 Schutzabdeckung Spindelstock ... 37
4.7.2 Veränderung des Drehzahlbereiches ... 38
4.7.3 Drehzahltabelle D 210 x 400 ... 38
4.7.4 Drehzahltabelle D 250 x 550 ... 38
4.7.5 Drehzahltabelle D 210 x 400 Vario ... 39
4.7.6 Drehzahltabelle D 250 x 550 Vario ... 39
4.7.7 Austausch der Wechselräder ... 39
4.8 Wechselradanordung ... 40
4.8.1 Wechselradtabelle ... 41
4.8.2 Einrückhebel ... 42
4.9 Plan- und Oberschlitten ... 42
4.9.1 Fixieren des Bettschlittens ... 43
4.9.2 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten ... 43
4.9.3 Kegeldrehen mit dem Reitstock ... 43
4.10 Reitstockpinole ... 44
4.11 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter ... 44
4.12 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter ... 45
4.13 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel ... 45

5 Anhang Drehen

5.1 ISO-Bezeichnungssystem für Klemmhalter, Innenbearbeitung ... 47
5.2 ISO-Bezeichnungssystem für Klemmhalter, Außenbearbeitung ... 48
5.3 Drehmeißel mit aufgelöteten Hartmetall Schneidplatten ... 49
5.4 Die ersten Späne herstellen ... 49
5.5 Außenbearbeitung, Längs- und Plandrehen ... 50
5.6 Innenbearbeitung, Bohren und Längsdrehen ... 51
5.7 Herstellen von Außen und Innengewinden ... 52
5.7.1 Gewindearten ... 52
5.8 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel) ... 54
5.8.1 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel) ... 55
5.8.2 Gewindeschneidplatten ... 57
5.8.3 Beispiel Gewindeschneiden ... 58
5.9 Einstech-, Abstech- und Stechdrehen ... 60
5.10 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit ... 61
5.11 Schneidstoffe ... 64
5.12 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen ... 65
5.13 Schnittgeschwindigkeitstabelle ... 66
5.14 Schleifen bzw. Nachschleifen von Schneidengeometrien an Drehwerkzeugen ... 67
5.14.1 Begriffe am Drehwerkzeug ... 67
5.14.2 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge ... 68
5.14.3 Spanleitstufen Ausführungen ... 68
5.15 Standzeit und Verschleißmerkmale ... 70

6 Instandhaltung

6.1 Sicherheit ... 72

© 2012

6.1.1 Vorbereitung ... 72
6.1.2 Wiederinbetriebnahme ... 72
6.2 Inspektion und Wartung ... 73
6.3 Instandsetzung ... 76
7 Störungen
8 Ersatzteile - Spare parts - D210 (Vario), D250 (Vario)
8.1 Oberschlitten - Top slide ... 78
8.2 Planschlitten - Cross slide ... 79
8.2.1 Teileliste Maschinenschlitten- Parts list top and cross slide ... 80
8.2.2 Wechselradschere - Change gear train ... 81
8.2.3 Teileliste Wechselradschere - Parts list change gear train ... 81
8.3 Bettschlitten - Bed slide ... 83
8.3.1 Teileliste Bettschlitten - Parts list bed slide ... 84
8.4 Reitstock - Tailstock ... 85
8.4.1 Teileliste Reitstock - Parts list tailstock ... 86
8.5 Reitstock ab Baujahr 2008 - Tailstock starting from year of construction 2008 ... 87
8.5.1 Teileliste Reitstock Baujahr ab 2008 - Parts list tailstock starting from year of construction 2008 .. 88
8.6 Verkleidung Spindelstock - Headstock housing D210x400 Vario, D250x550 Vario ... 89
8.6.1 Teileliste Verkleidung Spindelstock - Parts list headstock housing ... 90
8.7 Spindelstock - Headstock ... 91
8.8 Maschinenbett - Lathe bed ... 92
8.8.1 Teileliste Spindelstock und Maschinenbett - Parts headstock and lathe bed ... 93
8.9 Vario Antrieb - Vario drive D210, D250 ... 94
8.9.1 Teileliste Vario Antrieb - Parts list Vario drive D210, D250 ... 95
8.10 Antrieb 1-2 - Drive 1-2 ... 96
8.11 Antrieb 2-2 - Drive 2-2 ... 97
8.11.1 Teileliste Antrieb - Parts list drive ... 98
8.12 Sonstiges Zubehör (ohne Abbildung) - Other accessories (without illustration) ... 99
8.13 Maschinenschilder - Machine labels ... 100
8.13.1 Maschinenschilder - Machine labels ... 101
8.14 Schaltplan - Wiring diagram D210, D250 (230 V) ... 102
8.15 Schaltplan - Wiring diagram D250 (400 V) ... 103
8.16 Schaltplan - Wiring diagram D210 x 400 Vario, D250x550 Vario ... 104
9 Anhang
9.1 Urheberrecht ... 105
9.2 Terminologie/Glossar ... 105
9.3 Produktbeobachtung ... 106
9.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie ... 107
9.5 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten: ... 107
9.5.1 Außerbetriebnehmen ... 108
9.5.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung ... 108
9.5.3 Entsorgung des Altgerätes ... 108
9.5.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten ... 108
9.5.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe ... 109
9.6 Entsorgung über kommunale Sammelstellen ... 109
9.7 RoHS , 2002/95/EG ... 109
9.8 EG - Konformitätserklärung D210 x 400 ... 110
9.9 EG - Konformitätserklärung D210 x 400 Vario ... 111
9.10 EG - Konformitätserklärung D250 x 550 (230V) ... 112
9.11 EG - Konformitätserklärung D250 x 550 (400V) ... 113
9.12 EG - Konformitätserklärung D250 x 550 Vario ... 114
10 Index

© 2012

1 Sicherheit

Konventionen der Darstellung

☞	gibt zusätzliche Hinweise
➜	fordert Sie zum Handeln auf
❍	Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- ❍ erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- ❍ legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Drehmaschine fest,
- ❍ weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- ❍ informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- ❍ die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- ❍ die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- ❍ die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Drehmaschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Drehmaschine sind die Europäischen Normen zu beachten.

Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden.

Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Drehmaschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

BEWAHREN SIE DIE DOKUMENTATION STETS IN DER NÄHE DER DREHMASCHINE AUF.

INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt

Telefon: +49 (0) 900 - 19 68 220 (0,49 €/min.)

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

© 2012

1.1 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.1.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die untenstehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Pikto-gramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstips und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Hand-verletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

oder

rotierenden Teilen.

© 2012

1.1.2 Weitere Piktogramme

Warnung vor automatischem Anlauf!

Einschalten verboten!

Netzstecker ziehen!

Schutzbrille tragen!

Gehörschutz tragen!

Schutzhandschuhe tragen

Sicherheitsschuhe tragen!

Schutzanzug tragen!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Drehmaschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt sein.**

Die Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die Drehmaschine ist für das Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten, prismatischen Werkstücken aus kaltem Metall, Guß- und Kunststoffen oder ähnlichen nicht gesundheitsgefährdenden oder stauberzeugenden Materialien wie zum Beispiel Holz, Teflon® etc. konstruiert und gebaut. Die Drehmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden. Das Spannen von Werkstücken im Futter darf nur mit dem mitgelieferten Spezialfutterschlüssel erfolgen.

Wird die Drehmaschine anders als oben angeführt eingesetzt oder ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Drehmaschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Betriebsanleitung beachten,
- die Grenzen der Drehmaschine einhalten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

☞ „Technische Daten“ auf Seite 17

Für das Erreichen von optimalen Schnittleistungen ist die richtige Wahl von Werkzeug, Vorschub, Schnittdruck, Schnittgeschwindigkeit und Kühlmittel von entscheidender Bedeutung.

☞ „Anhang Drehen“ auf Seite 46

© 2012

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Maschine führen.

INFORMATION

Die Drehmaschine D210x400 Vario bzw. D250x550 Vario ist gemäß der Norm DIN EN 55011 Klasse B gebaut.

WARNUNG!

Die Klasse B (Werkzeugmaschinen) ist für den Gebrauch in Wohneinrichtungen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt.

ACHTUNG!

Der nicht bestimmumungsgemäße Gebrauch der Drehmaschine sowie die Missachtung der Sicherheitsvorschriften oder der Bedienungsanleitungschließen eine Haftung des Herstellers für darauf resultierende Schäden an Personen oder Gegenständen aus und bewirken ein Erlöschen des Garantieanspruches!

1.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der "Bestimmungsgemäße Verwendung" festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Drehmaschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.3.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.

➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.

➜ Werkstück fest und vibrationsfrei einspannen.

1.4 Gefahren, die von der Maschine ausgehen können.

Die Drehmaschine wurde einer Sicherheitsprüfung (Gefährdungsanalyse mit Risikobeurteilung) unterzogen. Die auf dieser Analyse aufbauende Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die Maschine arbeitet mit

- hohen Drehzahlen,
- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Drehmaschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Maschine ausgehen.

© 2012

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Schalten Sie die Maschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

DIE DREHMASCHINE DARF NUR MIT FUNKTIONIERENDEN SICHERHEITSEINRICHTUNGEN BETRIEBEN WERDEN.

Schalten Sie die Drehmaschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle betreiberseitigen Zusatzeinrichtungen müssen mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

☞ **„Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs“ auf Seite 12**

1.5 Qualifikation des Personals

1.5.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an

- die Betreiber,
- die Bediener,
- das Personal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der Maschine.

Trennen Sie die Maschine stets von der elektrischen Spannungsversorgung. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der Drehmaschine beeinträchtigt sein.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiberüber die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

© 2012

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

1.5.2 Autorisierte Personen

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der Maschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der Maschine arbeiten!

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.

1.5.3 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber muss das Personal mindestens einmal jährlich unterweisen über

- alle die Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
- die Bedienung,
- die anerkannten Regeln der Technik.

Der Betreiber muss außerdem

- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.

1.5.4 Pflichten des Bedieners

Der Bediener muss

- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- mit allen Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften vertraut sein,
- die Maschine bedienen können.

1.5.5 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

© 2012

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

➜ allpolig abschalten.

➜ gegen Wiedereinschalten sichern,

➜ Spannungsfreiheit prüfen.

1.6 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition ist vor der Maschine.

1.7 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

VORSICHT!

Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.

VORSICHT!

Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

VORSICHT !

Gefahr des Aufwickelns oder von Schnittverletzungen beim Einsatz von Handwerkzeugen.

Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.

1.8 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die Drehmaschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Drehmaschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Auslösen oder dem Defekt einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Drehmaschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- Verletzungen durch weggeschleuderte Werkstücke oder Werkstückteile,
- Berühren von rotierenden Teilen,
- ein tödlicher Stromschlag.

© 2012

WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen.

Die Drehmaschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen selbstverriegelnden NOT-AUS Schalter,
- eine Schutzabdeckung am Spindelstock,
- einen Spezialschlüssel für das Drehfutter,
- einen Drehfutterschutz.

1.8.1 NOT-AUS- Pilzkopfschalter

Der NOT-AUS-Pilzkopfschalter schaltet die Maschine ab.

Das Schlagen auf das Notbefehlsgerät löst einen Not-Halt aus.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des Pilzkopfschalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

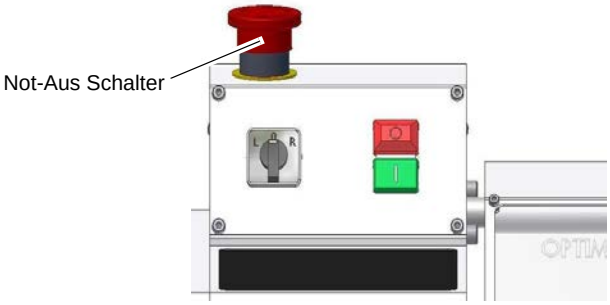


Abb. 1-1: NOT-AUS- Pilzkopfschalter

1.8.2 Hauptschalter abschließbar (nur bei D210x400 Vario, D250x550 Vario)

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung "0" durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr zur Maschine vollständig unterbrochen.

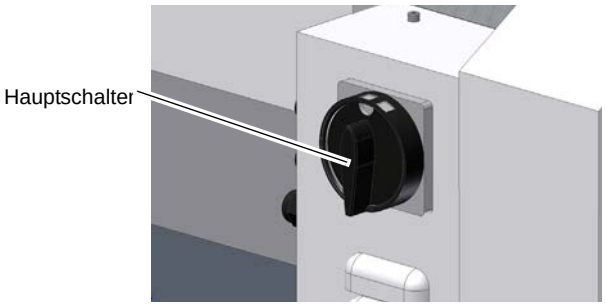


Abb. 1-2: Hauptschalter abschließbar

1.8.3 Schutzabdeckung

Der Spindelstock der Drehmaschine ist mit einer feststehenden, trennenden Schutzabdekkung versehen.

Die geschlossene Position wird mittels eines elektrischen Endschalters überwacht.

INFORMATION

Solange die Schutzabdeckung nicht geschlossen ist, lässt sich die Maschine nicht starten.

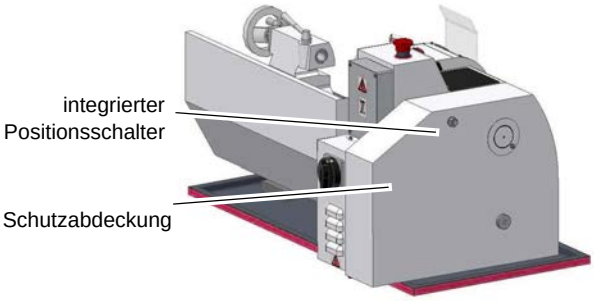


Abb. 1-3: Schutzabdeckung Spindelstock

© 2012

1.8.4 Drehfutterschutz mit Positionsschalter

Die Drehmaschine ist mit einem Drehfutterschutz ausgerüstet. Die Drehmaschine lässt sich nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.

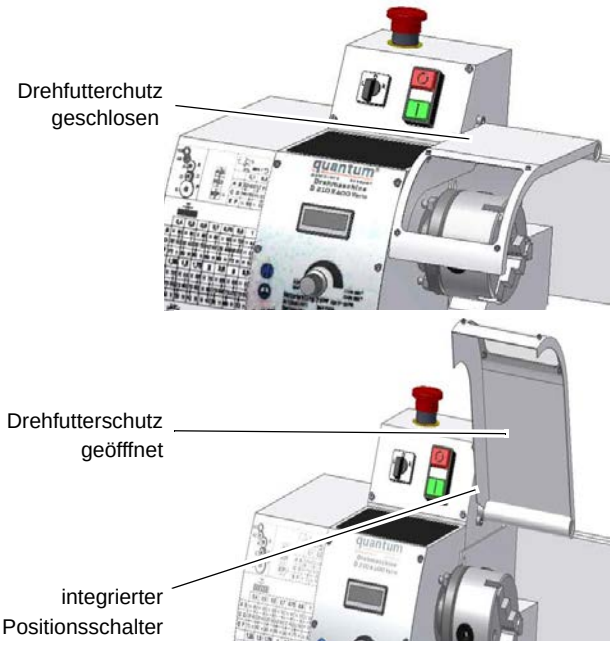


Abb. 1-4: Drehfutterschutz

1.8.5 Futterschlüssel

Die Drehmaschine ist mit einem speziellen Sicherheits-Futterschlüssel ausgerüstet. Der Futterschlüssel wird nach dem Loslassen durch Federkraft aus dem Drehfutter herausgedrückt.

VORSICHT!

Verwenden Sie zum Verstellen des Drehfutters bitte ausschließlich den Sicherheits-Futterschlüssel.

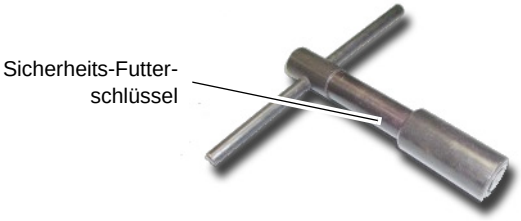


Abb. 1-5: Sicherheits-Futterschlüssel

1.9 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die Drehmaschine regelmäßig.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- vor Arbeitsbegin,
- einmal wöchentlich,
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzabdeckungen, Drehfutterschutz	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	

© 2012

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-AUS Taster	Nach dem Betätigen des NOT-AUS Tasters muss die Drehmaschine abschalten.	
Futterschlüssel	Nach dem Loslassen des Futterschlüssels muss er sich eigenständig aus dem Drehfutter herausdrücken.	
Drehfutterschutz/ Schutzabdeckung Spindelstock	Ein Wiedereinschalten mit dem Taster "EIN" darf nur möglich sein, nachdem der Drehfutterschutz/ Schutzabdeckung Spindelstock geschlossen wurde.	

1.10 Persönliche Schutzausrüstung

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand nehmen.

Während des Betriebs der Drehmaschine ist das Tragen von Handschuhen wegen der Gefahr des Aufwickelns verboten.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen.

Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

1.11 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Spannen Sie das Werkstück fest ein, bevor Sie die Drehmaschine einschalten.
- Verwenden Sie zum Spannen von Werkstücken nur den mitgelieferten Spezialfutterschlüssel.
- Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Entfernen Sie anfallende Drehspäne nicht mit der Hand. Benutzen Sie zum Entfernen der Drehspäne einen Spänehaken und / oder einen Handbesen.
- Spannen Sie den Drehstahl auf die richtige Höhe und so kurz wie möglich ein.

© 2012

- Schalten Sie die Drehmaschine aus, bevor Sie das Werkstück messen.
- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der Drehmaschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z. B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.
- Bleiben Sie an der Drehmaschine bis ein vollständiger Stillstand von Bewegungen erfolgt ist.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen persönliche Schutzausrüstungen. Tragen Sie enganliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.11.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine

- Ziehen Sie vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten den Netzstecker. Alle Maschinenteile sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen und Bewegungen sind abgeschaltet.
- Sichern Sie die Maschine durch ein Vorhängeschloss an dem abschließbaren Hauptschalter (nur D210x400 Vario, D250x550 Vario).
- Bringen Sie ein Warnschild an der Maschine an.

1.12 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.13 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluß der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

© 2012

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

2.1 Elektrischer Anschluss

Anschluss	D210 x 400	D250 x 550
	750 W ~ 50 Hz	750 W ~ 50 Hz
	D210 x 400 Vario	D250 x 550 Vario
	750 W ~ 50 Hz	1,1kW ~ 50 Hz

2.2 Maschinendaten

	D210 x 400 (Vario)	D250 x 550 (Vario)
Spitzenhöhe [mm]	105	125
max. Drehdurchmesser [mm]	210	250
Spitzenweite [mm]	400	550
Spindeldrehzahl [min^{-1}]	125 - 2000 150 - 2200 (Vario)	125 - 2000 150 - 2800 (Vario)
Spindelkonus	MK3	
Spindelbohrung [mm]	21	
Bettweite [mm]	135	
Oberschlitten - Verfahrweg [mm]	70	
Planschlitten - Verfahrweg [mm]	110	
Reitstockkonus	MK2	
Reitstock - Pinolenhub [mm]	70	
Längsvorschub [mm/U]	0,1 - 0,2	
Gewindesteigung - Metrisch [mm/U]	0,4 - 3,5	
Steigung - Zoll [Gewindegänge/Zoll]	10 - 44	

2.3 Arbeitsraum

	D210 x 400 (Vario)	D210 x 400 (Vario)
Höhe [mm]	2000	2000
Länge [mm]	2200	2200
Tiefe [mm]	1900	1900

© 2012

2.4 Umgebungsbedinungen

	D210 x 400 (Vario)	D250 x 550 (Vario)
Temperatur	5 - 35 °C	
Luftfeuchtigkeit	25 - 80 %	

2.5 Betriebsmittel

	D210 x 400 (Vario)	D250 x 550 (Vario)
blanke Stahlteile und Schmiernippel	z.B. Maschinenöl (Mobil-Öl, Fina, ...) Wir empfehlen Ihnen Waffenöl, Waffenöl ist säure-, flecken – und harzfrei.	

2.6 Emissionen

Die Lärmemission der Drehmaschine beträgt weniger als 78 dB (A).

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern.

Drüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um Emissionspegel und nicht notwendigerweise um sichere Arbeitspegel.

Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelästigung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten**.**
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein.
Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

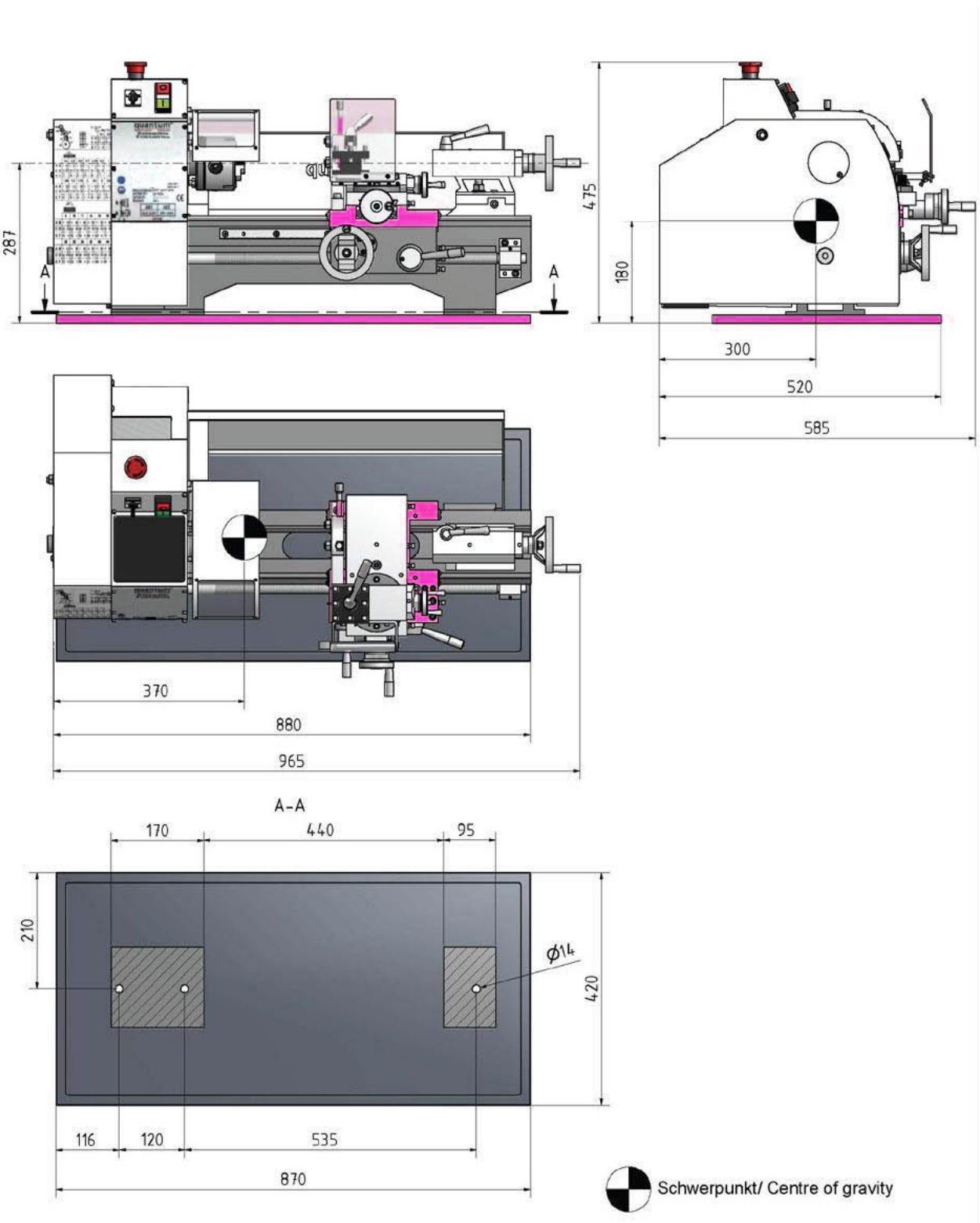
VORSICHT

Abhängig von der der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.

Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

© 2012

2.7 Abmessungen, Stellplan D210 x 400



© 2012

Abb. 2-1: Abmessungen, Stellplan D210x400

2.8 Abmessungen, Stellplan D210 x 400 Vario

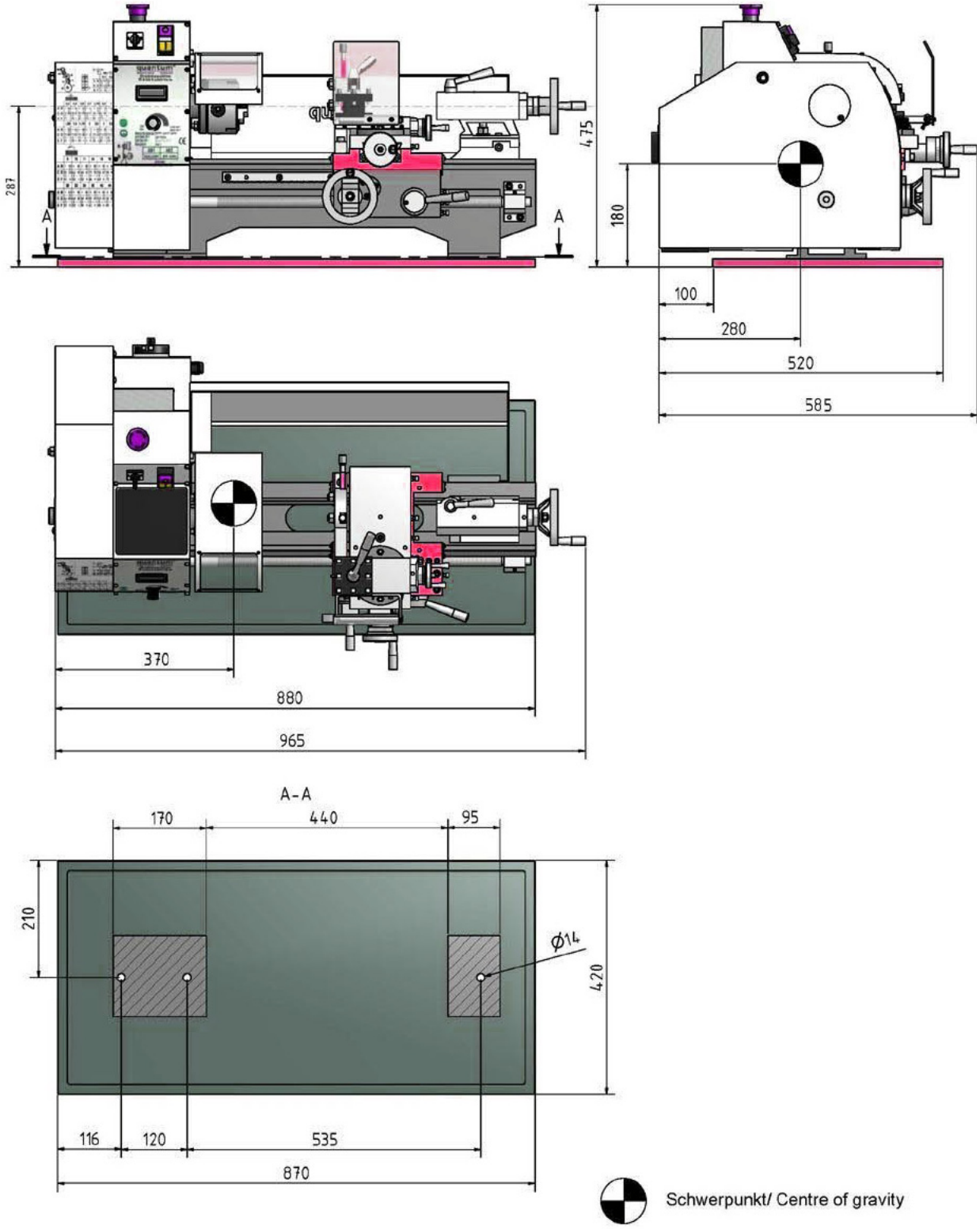
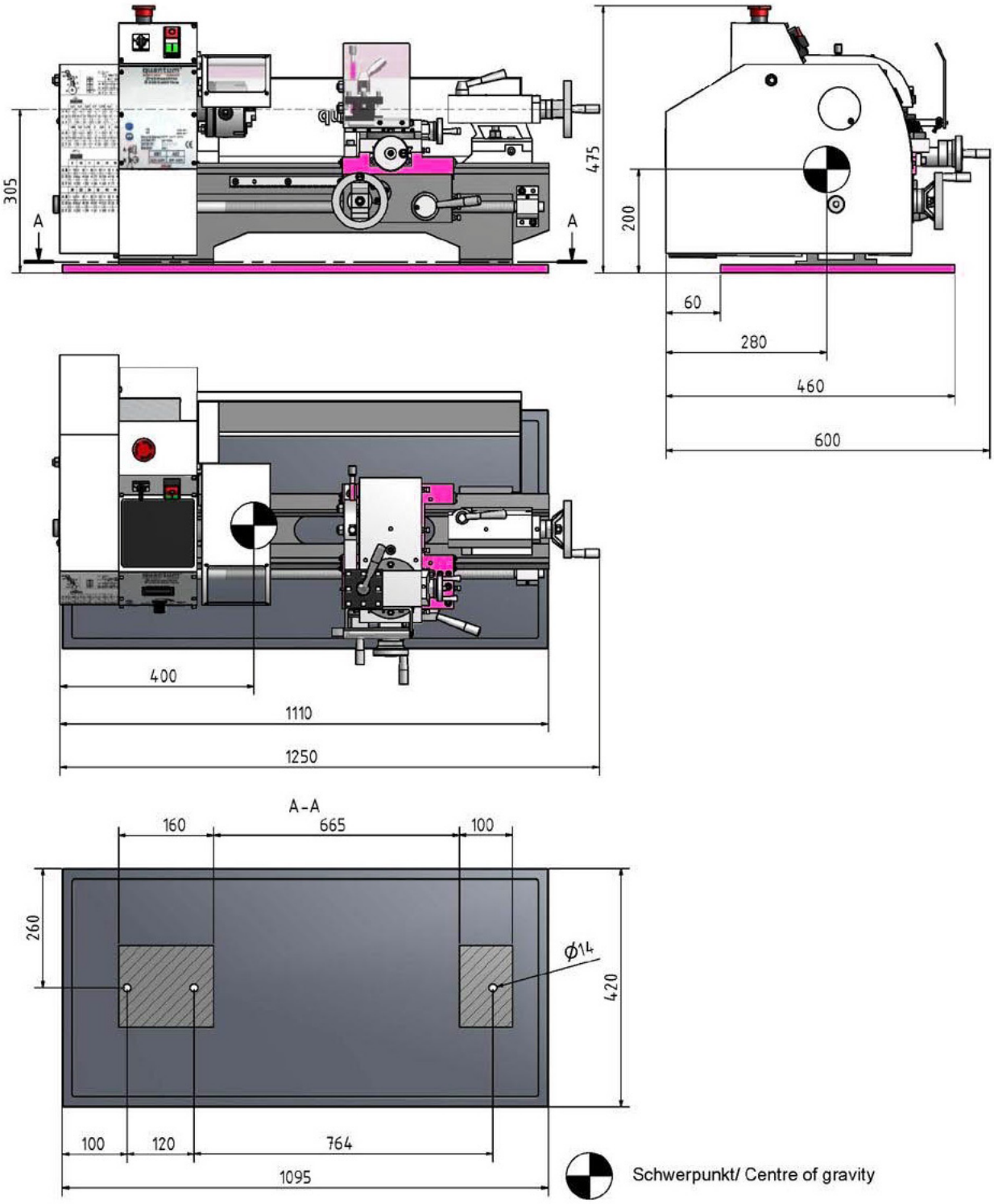


Abb.2-2: Abmessungen, Stellplan D210x400 Vario

© 2012

2.9 Abmessungen, Stellplan D250 x 550



© 2012

Abb. 2-3: Abmessungen, Stellplan D250 x 550

2.10 Abmessungen, Stellplan D250 x 550 Vario

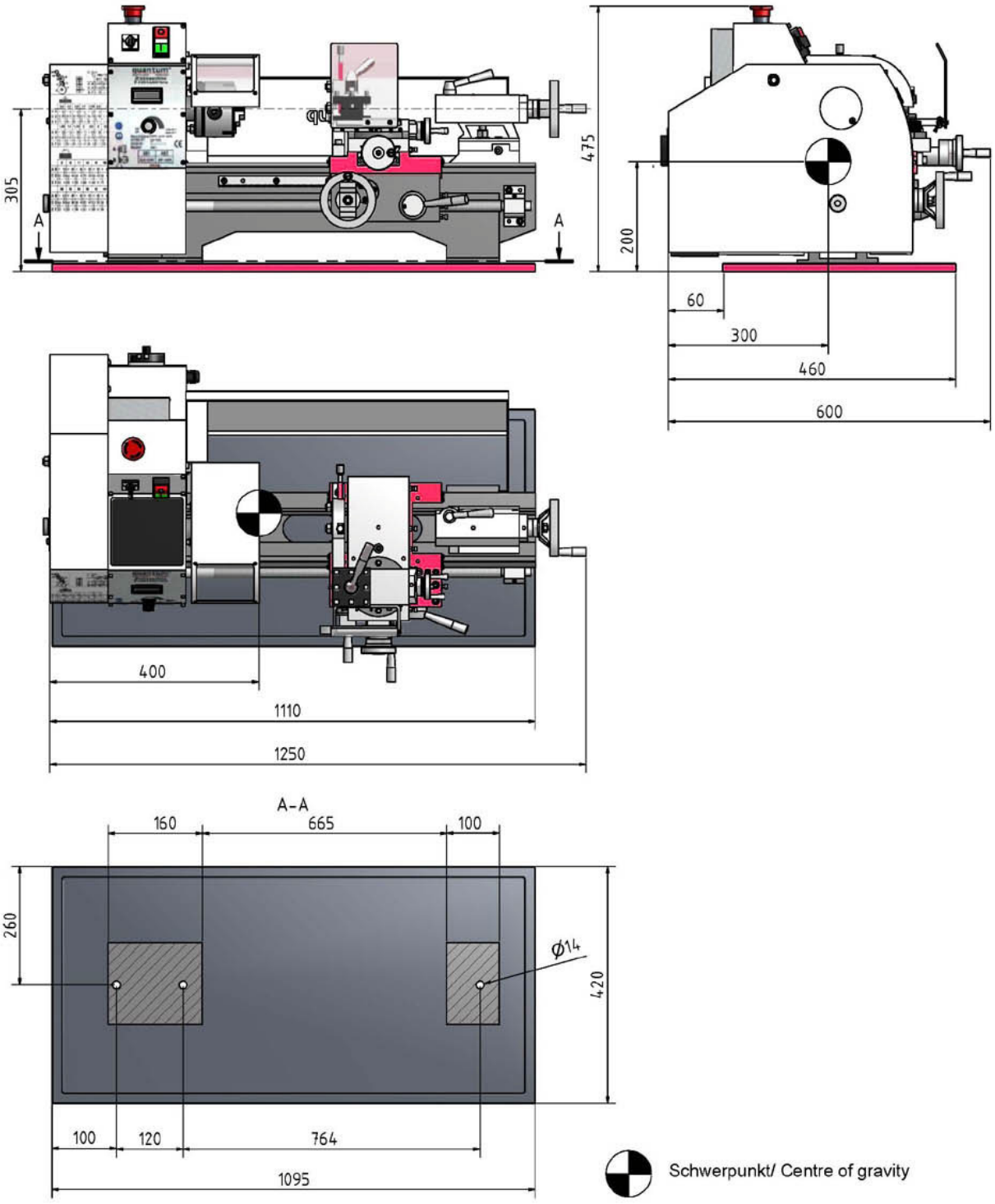


Abb. 2-4: Abmessungen, Stellplan D250x550 Vario

© 2012

3 Montage

INFORMATION

Die Drehmaschine ist vormontiert.

3.1 Lieferumfang

Überprüfen Sie die Drehmaschine nach Anlieferung unverzüglich auf Transportschäden, Fehlmengen und gelockerte Befestigungsschrauben.

Vergleichen Sie den Lieferumfang mit den Angaben der Packliste.

3.2 Transport

- Schwerpunkte

- Anschlagstellen
  (Kennzeichnung der Postionen für die Lastanschlagmittel)

- vorgeschriebene Transportlage
  (Kennzeichung der Deckenfläche)

- einzusetzende Transportmittel
- Gewichte

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand. Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig. Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

© 2012

3.3 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

- zerbrechliche Waren
  (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)

- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen

☞ „Umgebungsbedinungen“ auf Seite 18

- vorgeschriebene Lage der Packkiste
  (Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)

- maximale Stapelhöhe

  Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen ☞ „Information“ auf Seite 6.

© 2012

3.4 Aufstellen und Montieren

3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort

ACHTUNG!

Bevor Sie die Maschine aufstellen, lassen Sie die Tragfähigkeit des Untergrunds von einem Fachmann überprüfen. Der Boden bzw. die Hallendecke müssen das Gewicht der Maschine zuzüglich aller Beistellteile und Zusatzaggregate, sowie Bediener und bevorrateten Materialen tragen. Gegebenenfalls ist der Untergrund zu verstärken.

INFORMATION

Um eine gute Funktionsfähigkeit und hohe Bearbeitungsgenauigkeit, sowie lange Lebensdauer der Maschine zu erreichen, sollte der Aufstellungsort bestimmte Kriterien erfüllen.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Das Gerät darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Der Untergrund muss für Sägearbeiten geeignet sein. Achten auch auf Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens.
- Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass evtl. eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.
- Abstehende Teile - wie Anschlag, Handgriffe, etc. - sind nötigenfalls durch bauseitige Maßnahmen so abzusichern, dass Personen nicht gefährdet sind.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.
- Der Netzstecker der Drehmaschine muss frei zugänglich sein.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung (Mindestwert am Arbeitsbereich: 300 Lux). Bei geringerer Beleuchtungsstärke muss eine zusätzliche Beleuchtung sichergestellt sein.

INFORMATION

Der Netzstecker der Drehmaschine muss frei zugänglich sein.

3.4.2 Lastanschlagstelle

➜ Befestigen Sie das Lastanschlagmittel um das Drehmaschinenbett.

➜ Achten Sie darauf, dass ein ausgeglichener Lastanschlag erfolgt und die Drehmaschine beim Anheben nicht Wegkippen kann.

➜ Achten Sie darauf, dass durch den Lastanschlag keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

3.4.3 Montieren

WARNUNG!

Quetsch - und Kippgefahr. Das Aufstellen der Drehmaschine muss von mindestens 2 Personen ausgeführt werden.

➜ Prüfen Sie den Untergrund der Drehmaschine mit einer Wasserwaage auf waagrechte Ausrichtung.

➜ Prüfen Sie den Untergrund auf ausreichende Tragfähigkeit und Steifigkeit.

© 2012

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen an der Maschine und dem Untergrund (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.

➜ Setzen Sie die Drehmaschine auf den vorgesehenen Untergrund.

➜ Befestigen Sie die Drehmaschine an den hierfür vorgesehenen Durchgangsbohrungen (4 Stück) mit dem Untergrund oder dem Maschinenunterbau.

❍ Verwenden Sie - falls erforderlich - Schwingelemente vom Typ S1 für Ihren Maschinenunterbau.

❍ Die sich im Ahnhang befindlichen Montageskizzen können von den tatsächlichen Maßen abweichen (Gußteile). Die Toleranzen befinden sich im Bereich der Allgemeintoleranzen nach DIN 7168 g

☞ „Abmessungen, Stellplan D210 x 400“ auf Seite 19

☞ „Abmessungen, Stellplan D210 x 400 Vario“ auf Seite 20

☞ „Abmessungen, Stellplan D250 x 550“ auf Seite 21

☞ „Abmessungen, Stellplan D250 x 550 Vario“ auf Seite 22

3.5 Erste Inbetriebnahme

ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Maschine sind alle Schrauben, Befestigungen bzw. Sicherungen zu prüfen und ggf. nachzuziehen!

WARNUNG!

Bei der ersten Inbetriebnahme der Drehmaschine durch unerfahrenes Personal gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

3.5.1 Warmlaufen der Maschine

ACHTUNG!

Wird die Drehmaschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warmgefahren werden.

3.5.2 Reinigen und Abschmieren

➜ Entfernen Sie das für den Transport und die Lagerung angebrachte Korrosionsschutzmittel an der Maschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.

➜ Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Maschine angreifen könnten. Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers.

➜ Ölen Sie alle blanken Maschinenteile mit einem säurefreien Schmieröl ein.

➜ Schmieren Sie die Maschine gemäß Schmierplan ab.
☞ „Inspektion und Wartung“ auf Seite 73

© 2012

3.5.3 Funktionsprüfung

➜ Prüfen Sie alle Spindeln auf Leichtgängigkeit.

➜ Prüfen Sie den Zustand des Drehfutters und der Drehbacken.

INFORMATION

Aus fertigungstechnischen Gründen und aus Gründen der Passgenauigkeit können die Spindeln stellenweise eine kurze Schwergängigkeit aufweisen, die sich jedoch nach relativ kurzer Nutzungszeit aufhebt.

3.5.4 Elektrischer Anschluss

➜ Schließen Sie das elektrische Versorgungskabel an.

➜ Prüfen Sie die Absicherung (Sicherung) Ihrer elektrischen Versorgung gemäß den technischen Angaben zum Gesamtanschlusswert der Drehmaschine.

ACHTUNG!

<u>Bei 400V-Maschinen</u>: Achten Sie unbedingt darauf, dass alle 3 Phasen (L1, L2, L3) richtig angeschlossen sind.
Die meisten Motordefekte entstehen durch falsches Anschließen. Beispielsweise wenn eine Motorphase nicht richtig geklemmt oder am neutralen Leiter (N) angeschlossen ist.
Auswirkungen dadurch können sein:

- **Der Motor wird sehr schnell heiß.**
- **Erhöhte Motorgeräusche.**
- **Der Motor hat keine Leistung.**

Achten Sie auf eine korrekte Drehrichtung des Antriebsmotors. In der Schaltstellung des Drehrichtungsschalters Rechtslauf (R) muss sich die Drehspindel im Uhrzeigersinn drehen. Gegebenenfalls müssen zwei Phasenanschlüsse getauscht werden.
Ist ihr Anschlussstecker mit einem Phasenwender ausgestattet, geschieht dies durch dessen Drehung um 180°.

Durch falsches Anschließen erlischt die Garantie.

ACHTUNG!

<u>Bei 230V-Maschinen</u>: Drehmaschinen mit einem 1-Phasen-Wechselstrommotor oder mit der Ansteuerung über einen Frequenzumrichter dürfen nicht mit einem CEE-Stecker betrieben werden. Schließen Sie die Maschine fest an einen separaten Anschlusskasten an (siehe EN 50178 / VDE 5.2.11.1).

- **D 210x400 Vario**
- **D 250x550 Vario**

INFORMATION

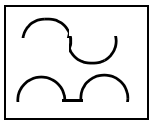
<u>An Drehmaschinen vom Typ " VARIO"</u> kann der Frequenzumrichter (Antriebsregler) den FI - Schutzschalter Ihrer elektrischen Versorgung auslösen. Um eine Funktionsstörung zu vermeiden benötigen Sie entweder einen pulsstrom - sensitiven, oder einen allstrom-sensitiven
FI - Schutzschalter.

Prüfen Sie im Fall der Funktionsstörung bzw. des Auslösens des FI - Schutzschalters den eingebauten Typ.

© 2012

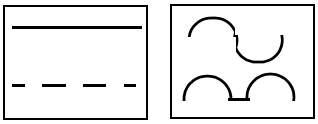
An den folgenden Symbolen können Sie erkennen, ob Sie einen dieser genannten FI - Schutzschalter besitzen.

Pulsstrom - sensitiver FI - Schutzschalter
Typ A



300 mA

Allstrom - sensitiver FI - Schutzschalter
Typ B



300 mA

Wir empfehlen Ihnen einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter einzusetzen. Allstromsensitive FI-Schutzschalter (RCCB, Typ B sind für 1phasig und 3phasig gespeiste Frequenzumrichter (Antriebsregler geeignet).

Wechselstrom - sensitive FI-Schutzschalter vom Typ AC (nur Wechselstrom) sind ungeeignet für Frequenzumrichter. Wechselstrom - sensitive FI - Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich.

3.5.5 Funktionstest

➜ Spannen Sie ein Werkstück in das Drehfutter der Maschine oder drehen Sie die Spannbakken des Drehfutters komplett zusammen, bevor Sie die Maschine einschalten.

WARNUNG!

- **Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.**
- **Stellen Sie sich nicht vor dem Drehfutter, wenn Sie die Maschine zum ersten mal einschalten.**

3.6 Erhältliches Zubehör

WARNUNG!

Gefährdung durch den Einsatz von ungeeigneten Werkstückspannzeugen oder deren Betreiben bei unzulässigen Drehzahlen.

Verwenden Sie nur die Werkstückspannzeuge (z.B. Drehfutter) die zusammen mit der Maschine ausgeliefert wurden oder als optionale Ausrüstungen von OPTIMUM angeboten werden.

Verwenden Sie Werkstückspannzeuge nur in dem dafür vorgesehenen, zulässigen Drehzahlbereich.

Werkstückspannzeuge dürfen nur in Übereinstimmung mit den Empfehlungen von OPTIMUM oder des Spannzeug-Herstellers verändert werden.

3.6.1 D210x400 (Vario)

Bezeichnung	Artikelnummer
• Feststehende Lünette für D210	344 0315
• Röhm Vierbackenfutter (Futterflansch erforderlich)	344 0312
• Futterflansch (quantum Vierbackenfutter)	344 1012
• Mitlaufende Lünette für D210	344 0310
• Spannzangenhalter ER 25	344 0305
• Spannzangenhalter ER 32	344 0306
• Planscheibe 200 mm	344 0352

Bezeichnung	Artikelnummer
• Schnellwechselstahlhalter SWH 1-A	338 4301
• Spannzangensatz 1-16 mm, 15 Teile, ER 25	344 1109
• Futterflansch (Röhm Dreibackenfutter)	344 0313
• Spannzangensatz 3-20 mm, 18 Teile, ER 32	344 1122
•	
•	
•	

© 2012

• Drehmeißelsatz 10mm, 11 Teile	344 1108	•	

3.6.2 D250x550 (Vario)

Bezeichnung	Artikelnummer	Bezeichnung	Artikelnummer
• Feststehende Lünette für D250	344 0515	• Schnellwechselstahlhalter SWH 1-A	338 4301
• Röhm Vierbackenfutter (Futterflansch erforderlich)	344 1027	• Spannzangensatz 1-16 mm, 15 Teile, ER 25	344 1109
• Futterflansch (Röhm Vierbackenfutter)	344 0511	• Spannzangensatz 3-20 mm, 18 Teile, ER 32	344 1122
• Mitlaufende Lünette für D250	344 0510	•	
• Spannzangenhalter ER 25	344 0505	•	
• Spannzangenhalter ER 32	344 0506	•	
• Planscheibe 250 mm	344 0552	•	
• Drehmeißelsatz 10mm, 11 Teile	344 1108	•	

3.7 Montageanleitungen

3.7.1 Montageanleitung Futterflansch

Flansch und Maschinenspindel sehr gründlich reinigen und auf die Maschinenspindel aufsetzen.

Den Innenring des Drehfutters messen und diesen Wert auf Futterflansch andrehen (als H7 Passung). Ebenso die Planfläche (Stirnfläche) des Flansches leicht andrehen bis Fläche rundläuft. Drehfutter aufsetzen und festschrauben.

INFORMATION

Das Drehfutter muss sich von Hand und unter Zuhilfenahme eines Gummihammers aufsetzen lassen (leichte Schläge auf die Frontseite gleichmäßig verteilen).

Befestigungsschrauben abwechselnd und gleichmäßig anziehen.

Die Schrauben dürfen auf die Lochwandung keinen Zwang ausüben, da sich sonst der Futterkörper verspannt oder die Backen verklemmt werden.

Ferner können Rundlauffehler eintreten.

Nacharbeiten am Drehfutter sind unzulässig!

© 2012

3.7.2 Montageanleitung Spannzangenhalter

Montage des Spannzangenfutters 344 0506 an Ihrer Drehmaschine D250 (vario).

Gehen Sie folgenderweise vor.

- ➜ Markieren Sie vor der Demontage die Position des Drehfutters am Spindelflansch mit z.B. einem Filzstift. Dies ermöglicht eine identische Remontage.
- ➜ Demontieren Sie das Drehfutter.
- ➜ Reinigen Sie alle Flächen der Spindelnase und des Spannzangenfutters äußerst gründlich.
- ➜ Demontieren Sie die Gewindestifte vom Drehfutter und drehen Sie die Gewindestifte in das Spannzangenfutter ein.
- ➜ Messen Sie den Rundlauf des Spindelflansches. Markieren Sie den größten positiven Ausschlag der Messuhr am Spindelflansch mit einem Filzstift.
- ➜ Befestigen Sie das Spannzangenfutter am Spindelflansch, ziehen Sie die Muttern leicht an. Ziehen Sie die Muttern stufenweise und gleichmäßig abwechselnd mindestens dreimal hintereinander an (nur so erhalten Sie den besten Rundlauf).
- ➜ Messen Sie den Rundlauf des Spannzangenfutters in der Kegelfläche.
- ➜ Positionieren Sie das Spannzangenfutter durch Drehen von jeweils 120° auf dem Spindelflansch bis die höchste Rundlaufgenauigkeit erreicht wird.
- ➜ Markieren Sie die Position der höchsten Rundlaufgenauigkeit von Spindelflansch mit Spannzangenfutter und montieren Sie danach das Spannzanghenfutter auf dieser besten Position.

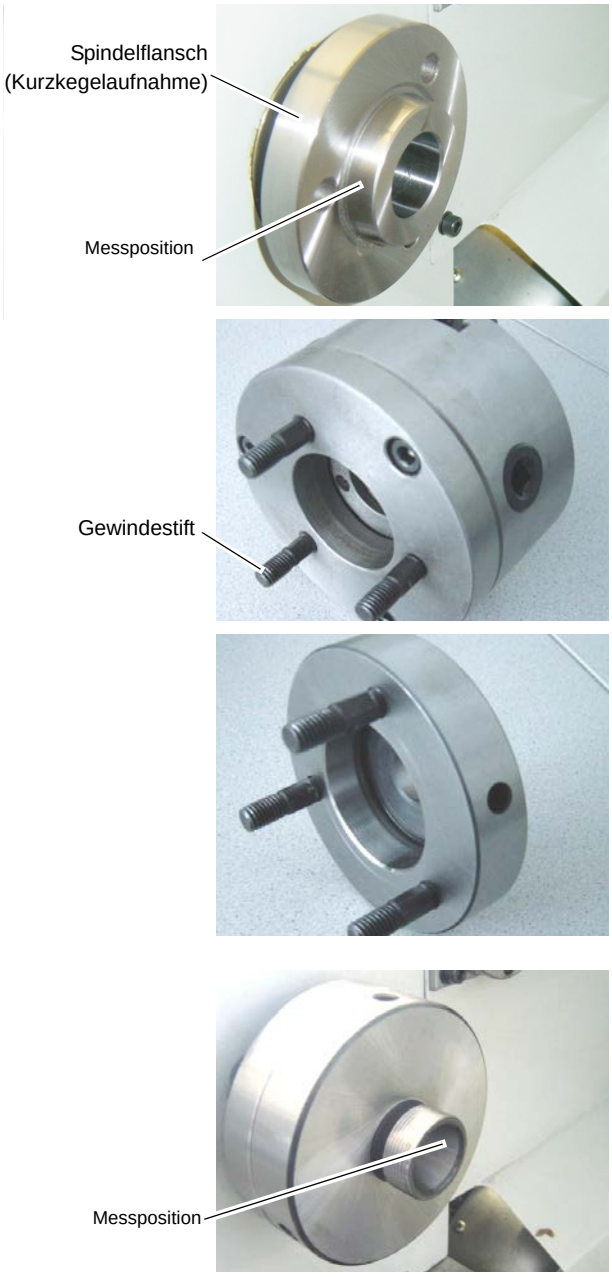


Abb.3-1: Spannzangenfutter 344 1305 ohne Überwurfmutter dargestellt.

3.7.3 Verwendung von Spannzangen

Bei Verwendung von Spannzangen zur Aufnahme des Werkstücks ist eine höhere Bearbeitungstoleranz möglich. Der Wechsel der Spannzange für einen kleineren oder größeren Werkstückdurchmesser ist einfach und schnell durchführbar.

Die Spannzange wird zuerst in den Ring der Überwurfmutter gedrückt und muss dann von alleine darin halten. Durch Anziehen der Überwurfmutter wird das Werkstück eingespannt.

Achten Sie darauf, dass für den jeweiligen Werkstückdurchmesser die richtige Spannzange verwendet wird, so dass das Werkstück sicher und fest befestigt werden kann.

© 2012

3.8 Montage mitlaufende Lünette - D210 x 400 (Vario)

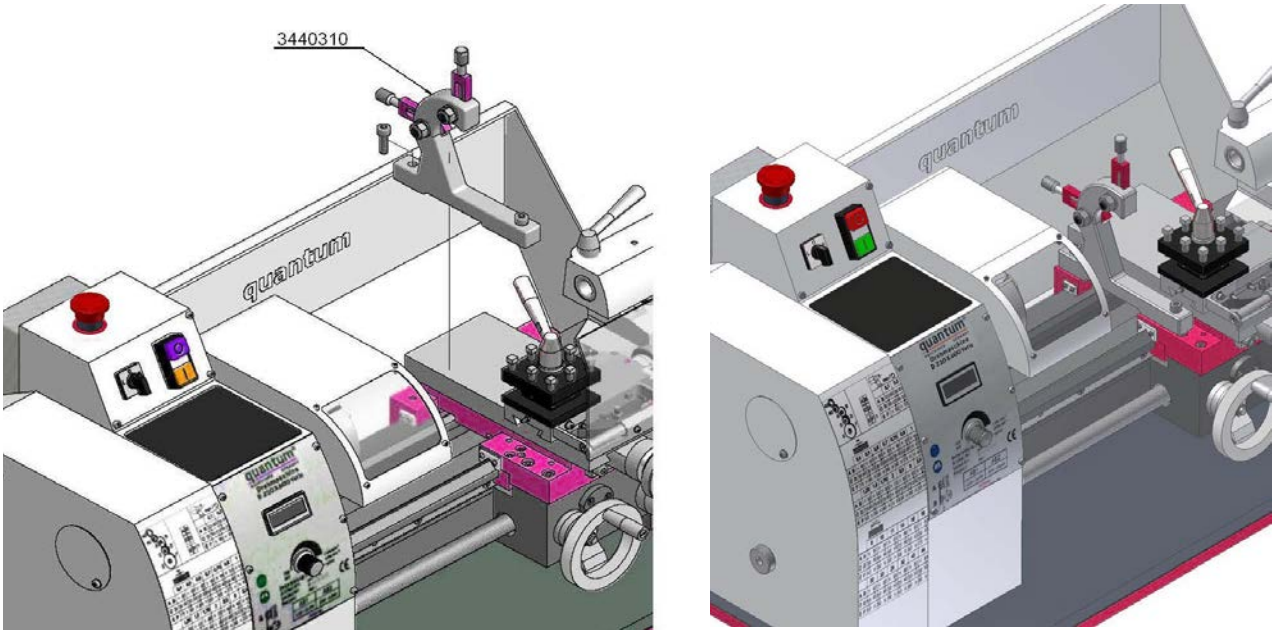


Abb. 3-2: Mitlaufende Lünette - D210 x 400 (Vario)

3.9 Montage feststehende Lünette - D210 x 400 (Vario)

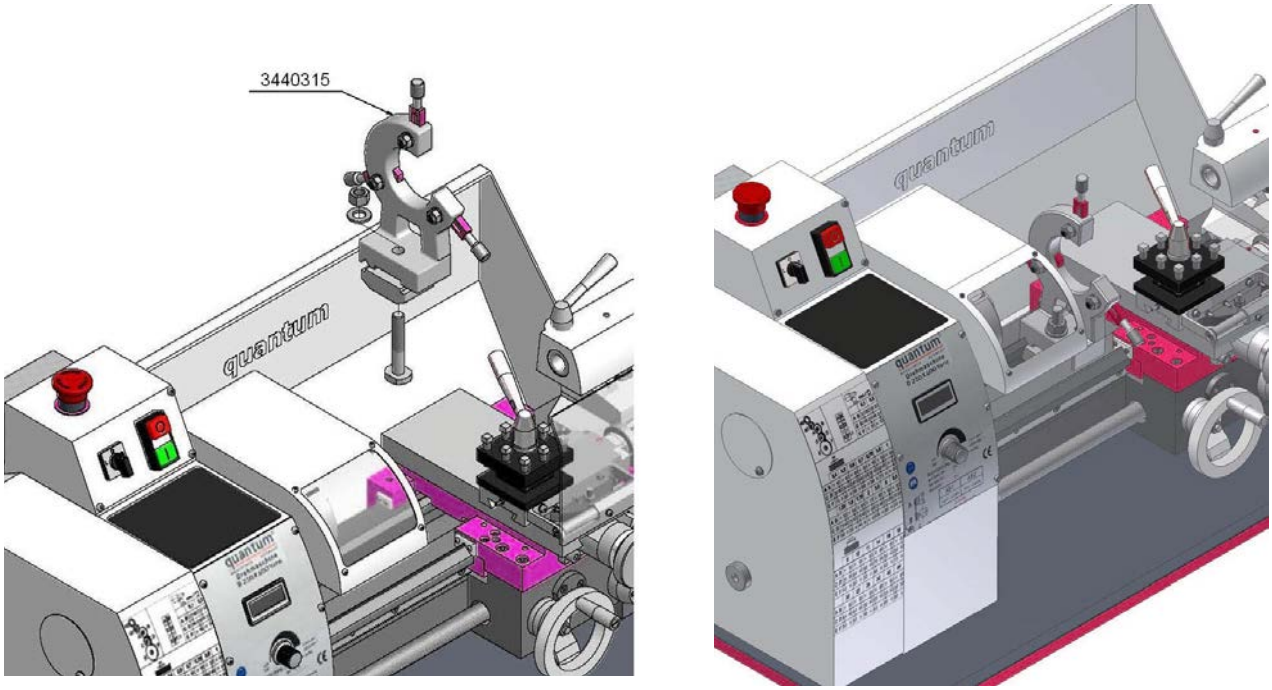


Abb. 3-3: Feststehende Lünette - D210 x 400 (Vario)

© 2012

4 Bedienung

4.1 Sicherheit

Nehmen Sie die Drehmaschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Drehmaschine ist einwandfrei.
- Die Drehmaschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

☞ „Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs“ auf Seite 15

4.2 D210x400, D250x550

4.2.1 Bedien- und Anzeigeelemente

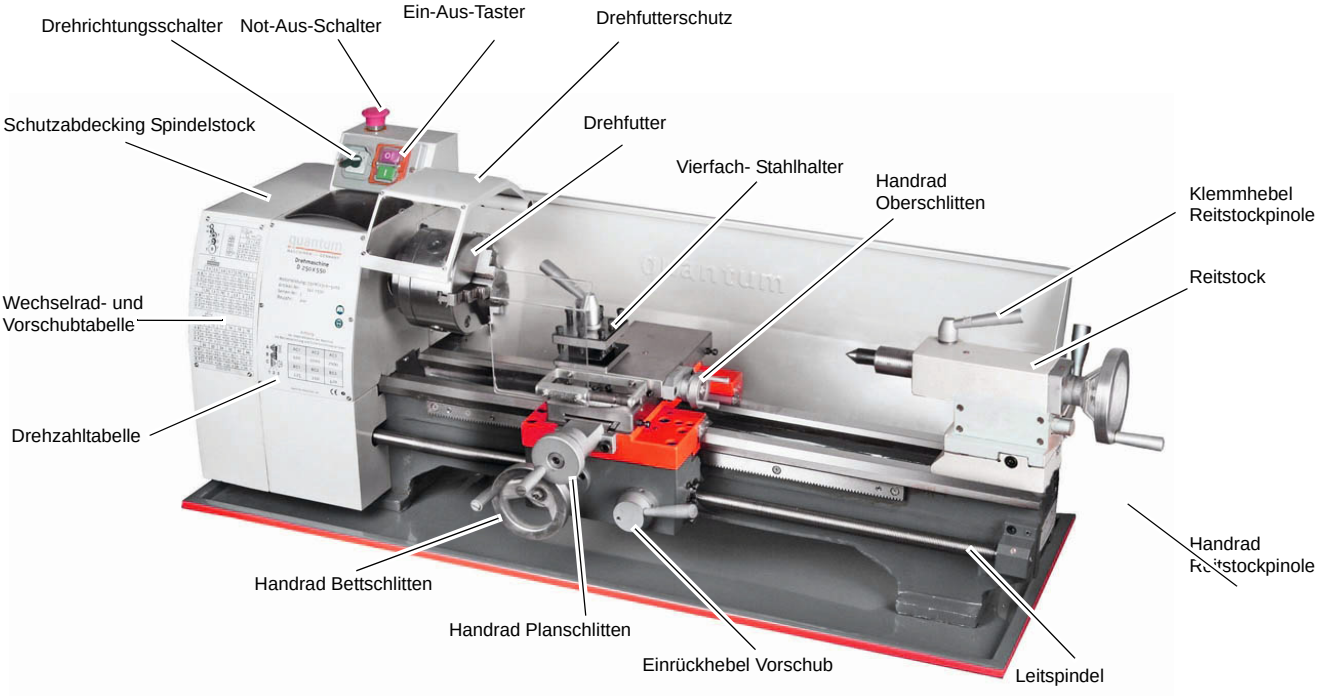
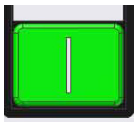


Abb. 4-1: D210x400, D250x550

© 2012

4.2.2 Schaltelemente



Drucktaster EIN

Der „Drucktaster EIN“ schaltet die Drehung der Drehmaschine ein.

Drucktaster AUS

Der „Drucktaster AUS“ schaltet die Drehung der Drehmaschine aus.

Drehrichtungsschalter

Die Drehrichtung der Drehmaschine kann durch den Drehrichtungsschalter vorgenommen werden.

Mit dem Schalter kann eine Geschwindigkeit für jede Drehrichtung gewählt werden.

- Die Markierung „R“ bedeutet Rechtslauf (im Uhrzeigersinn).
- Die Markierung „L“ bedeutet Linkslauf.

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Drehung der Spindel vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Drehrichtung mit dem Drehrichtungsschalter verändern.

Ein Wechsel der Drehrichtung während des Betriebs kann zur Zerstörung des Motors und des Drehrichtungsschalters führen.

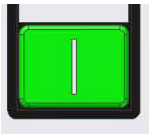
4.2.3 Maschine einschalten

➜ Grundeinstellungen an der Drehmaschine vornehmen (Drehzahlstufe, Vorschub, usw.).

➜ Prüfen, ob Drehfutterschutz und Schutzabdeckung geschlossen sind - gegebenenfalls schließen.

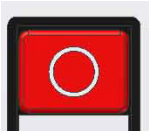
➜ Drehrichtung wählen.

➜ Drucktaster „Ein“ betätigen.



4.2.4 Maschine ausschalten

➜ Drucktaster „Aus“ betätigen.



➜ Trennen Sie bei längerem Stillstand die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.

© 2012

4.3 D210x400 Vario, D250x550 Vario

4.3.1 Bedien- und Anzeigeelemente

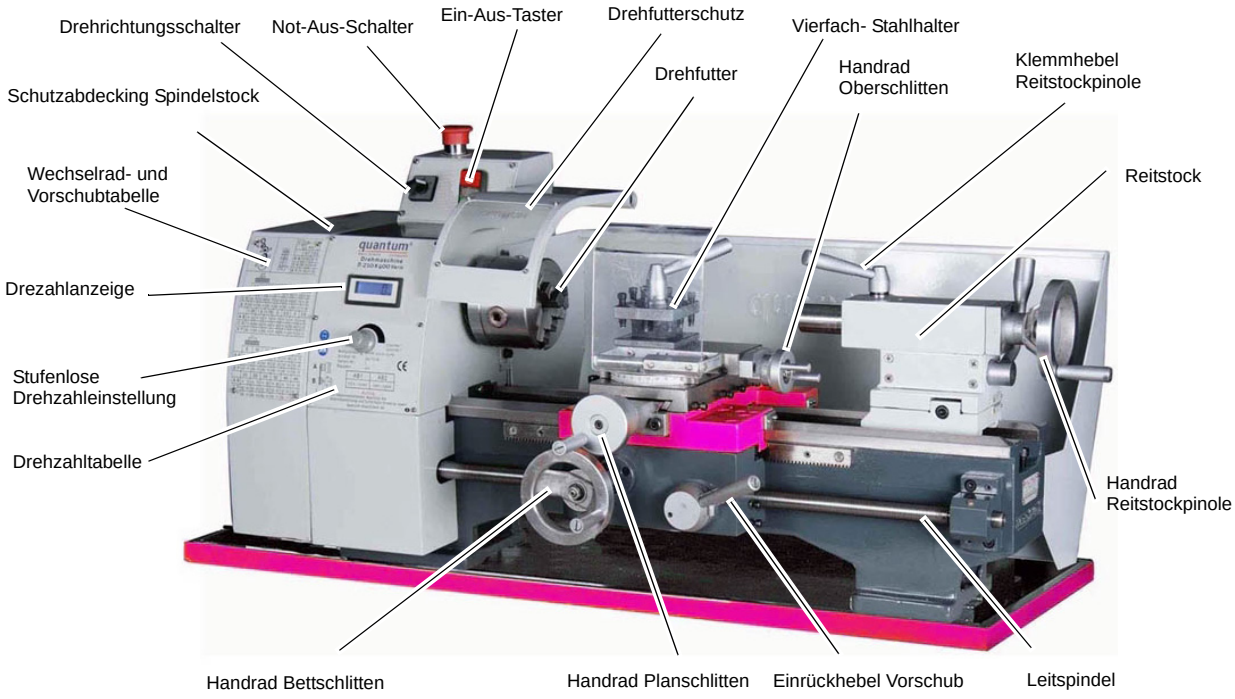


Abb. 4-2: D210x400 Vario, D250x550 Vario

4.3.2 Schaltelemente

Drucktaster EIN

Der „Drucktaster EIN“ schaltet die Drehung der Drehmaschine ein.

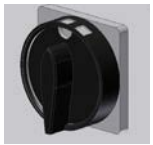
Drucktaster AUS

Der „Drucktaster AUS“ schaltet die Drehung der Drehmaschine aus.

Drehzahleinstellung

Mit Drehzahleinstellung kann eine gewünschte Drehzahl eingestellt werden.

Hauptschalter



Unterbricht oder verbindet die Stromzufuhr.

Drehrichtungsschalter

Die Drehrichtung der Drehmaschine kann durch den Drehrichtungsschalter vorgenommen werden.

Mit dem Schalter kann eine Geschwindigkeit für jede Drehrichtung gewählt werden.

- Die Markierung „R“ bedeutet Rechtslauf (im Uhrzeigersinn).
- Die Markierung „L“ bedeutet Linkslauf.

© 2012

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Drehung der Spindel vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Drehrichtung mit dem Drehrichtungsschalter verändern.

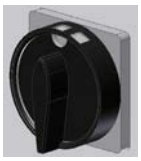
Ein Wechsel der Drehrichtung während des Betriebs kann zur Zerstörung des Motors und des Drehrichtungsschalters führen.

4.3.3 Maschine einschalten

➜ Grundeinstellungen an der Drehmaschine vornehmen (Drehzahlstufe, Vorschub, usw.).

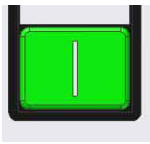
➜ Prüfen, ob Drehfutterschutz und Schutzabdeckung geschlossen sind - gegebenenfalls schließen.

➜ Hauptschalter einschalten.



➜ Drehrichtung wählen.

➜ Drucktaster „Ein“ betätigen.



4.3.4 Maschine ausschalten

➜ Drucktaster „Aus“ betätigen.

➜ Schalten Sie bei längerem Stillstand die Maschine am Hauptschalter aus.

© 2012

4.4 Bedienelemente für Vorschub

Vorschubgeschwindigkeit

Gewinde metrisch

Gewinde Zoll

Schlossmutter offen
(Vorschub abgeschaltet)

Schlossmutter geschlossen
(Vorschub eingeschaltet)

4.5 Werkzeughalter

Spannen Sie den Drehmeißel in den Werkzeughalter.

Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

Richten Sie den Drehmeißel in der Höhe aus. Verwenden Sie den Reitstock mit Zentrierspitze, um die erforderliche Höhe zu ermitteln. Legen Sie - falls erforderlich - Stahlunterlagen unter den Drehmeißel, um die notwendige Höhe zu erhalten.

Abb. 4-3: Werkzeughalter

4.6 Drehfutter

Die Werkstücke müssen vor der Bearbeitung sicher und fest auf der Drehmaschine eingespannt werden. Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

➜ Spannen Sie das Werkstück im Drehfutter unter Zuhilfenahme des im Lieferumfang befindlichen Sicherheits- Futterschlüssels.

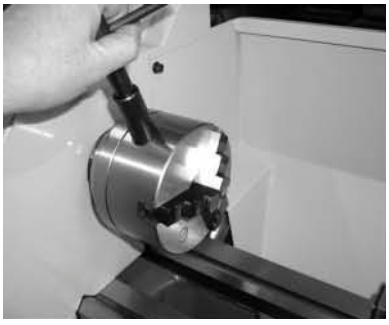


Abb. 4-4: Drehfutter

WARNUNG!

Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich des Drehfutters liegen. Die Spannkraft des Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

© 2012

ACHTUNG!

Bei der Demontage kann die Werkstückspannvorrichtung (Drehfutter) auf das Maschinenbett fallen und die Führungsschienen beschädigen. Legen Sie ein Holzbrett oder einen anderen geeigneten Gegenstand auf das Maschinenbett um eine Beschädigung zu verhindern.

➜ Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.

➜ Blockieren Sie die Drehung der Spindel indem Sie z.B. eine Verlängerung als Hebel in eine der Vierkantaufnahmen des Drehfutters stecken. Achten Sie auch hierbei darauf, dass das Maschinenbett durch den Hebelarm nicht beschädigt wird.

➜ Lösen Sie zum Abnehmen des Werkstückträgers die 3 Muttern am Futterflansch.

➜ Nehmen Sie den Werkstückträger nach vorne weg.

➜ Lockern Sie, falls erforderlich, den Werkstückträger durch leichte Schläge mit einem Kunststoff- oder Gummihammer.

4.7 Drehzahleinstellung

Eine Veränderung der Drehzahl erfolgt durch Positionsveränderung des Keilriemens auf den Riemenscheiben.

In der optionalen Ausstattung "Vario" wird die Drehzahl im entsprechenden Drehzahlbereich mit einem Frequenzumrichter geregelt. Die Drehzahleinstellung erfolgt mit dem Drehregler im Bedienfeld der Drehmaschine.

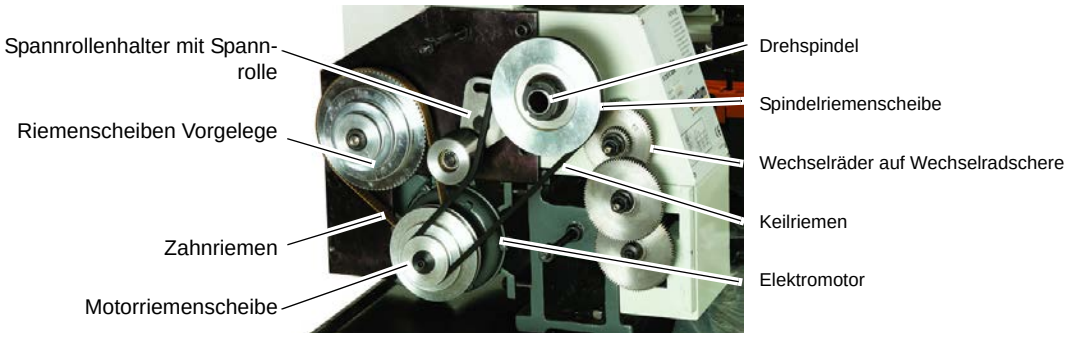


Abb. 4-5: Getriebe D 210 x 400

4.7.1 Schutzabdeckung Spindelstock

Um die Drehzahl oder den Vorschub zu verändern, muss die Schutzabdekkung demontiert werden.

➜ Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben.

➜ Heben Sie die Schutzabdeckung ab.

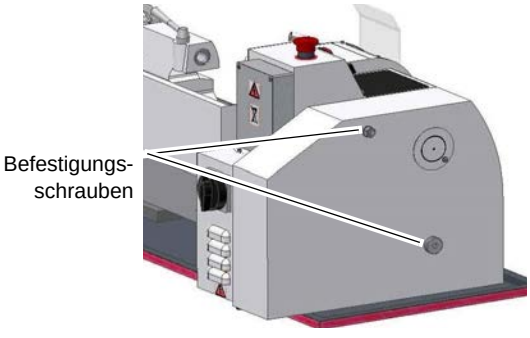


Abb. 4-6: Schutzabdeckung Spindelstock

© 2012

4.7.2 Veränderung des Drehzahlbereiches

➜ Lösen Sie die Mutter am Spannrollenhalter und entspannen Sie den Keilriemen.

➜ Heben Sie den Keilriemen auf die entsprechende Position.

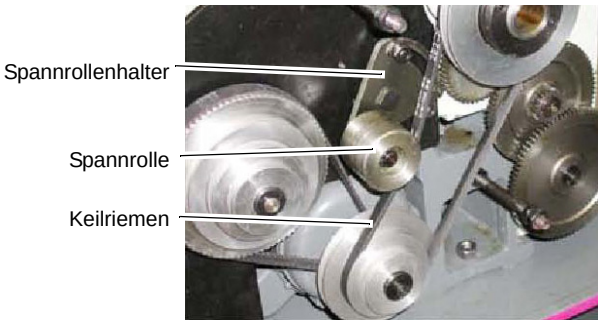


Abb.4-7: Spannrolle D 210 x 400

❍ Je nach ausgewählter Drehzahl muss der Keilriemen direkt auf die Motorriemenscheibe oder auf die Riemenscheibe des Vorgeleges gelegt werden. Achten Sie darauf, dass der Keilriemen nicht beschädigt, oder überdehnt wird.

➜ Spannen Sie die Spannrolle wieder und ziehen Sie die Mutter wieder an.

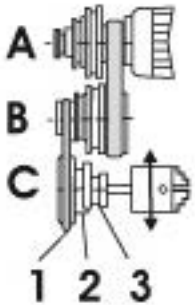
❍ Die richtige Zahnriemenspannung ist erreicht, wenn der Zahnriemen mit dem Finger noch ca. 3 mm durchgedrückt werden kann.

ACHTUNG!

Achten Sie darauf, dass die Spannrolle immer <u>außen</u> am Keilriemen anliegt!

Achten Sie auf die richtige Spannung des Keilriemens. Eine zu starke oder zu schwache Spannung kann zu Beschädigungen führen.

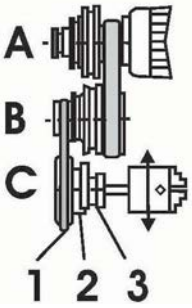
4.7.3 Drehzahltabelle D 210 x 400



AC 1	AC 2	AC 3
620	1000	2000
BC 1	BC 2	BC 3
125	210	420

Abb.4-8: Drehzahltabelle D 210 x 400

4.7.4 Drehzahltabelle D 250 x 550

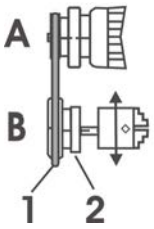


AC 1	AC 2	AC 3
620	1000	2000
BC 1	BC 2	BC 3
125	210	420

Abb.4-9: Drehzahltabelle D 250 x 550

© 2012

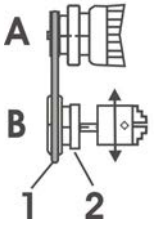
4.7.5 Drehzahltabelle D 210 x 400 Vario



AB 1	AB 2
150 - 1100	300 - 2200

Abb. 4-10: Drehzahltabelle D 210 x 400 Vario

4.7.6 Drehzahltabelle D 250 x 550 Vario



AB 1	AB 2
150 - 1400	300 - 2800

Abb. 4-11: Drehzahltabelle D 250 x 550 Vario

INFORMATION

In der Keilriemenposition AB 2 werden bei Vario- Drehmaschinen die Maximaldrehzahlen regelungstechnisch auf 2200 min^{-1} bzw. auf 2800 min^{-1} beschränkt. Eine tatsächliche Stellgröße von 225%, die ist in Keilriemenposition AB 2 nicht möglich. Die volle Bandbreite der Stellgröße von 15% - 225% ist nur in Keilriemenposition AB 1 erhältlich.

Diese Einstellung ist beabsichtigt und verhindert das Lösen des Werkstücks durch zu große Fliehkräfte der Spannbacken am Drehfutter.

4.7.7 Austausch der Wechselräder

Die Wechselräder für den Vorschub sind auf einer Wechselradschere aufgebracht.

- ➜ Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.
- ➜ Lösen Sie die Klemmschraube an der Wechselradschere.
- ➜ Schwenken Sie die Wechselradschere nach rechts.
- ➜ Entfernen Sie die Schraube von der Leitspindel bzw. die Muttern von den Scherenbolzen um die Wechselräder nach vorne abzuziehen.
- ➜ Montieren Sie die Zahnradpaare gemäß Vorschub- bzw. Wechselradtabelle und befestigen Sie die Zahnräder wieder auf der Wechselradschere.
- ➜ Schwenken Sie die Wechselradschere nach links bis die Zahnräder wieder im Eingriff sind.
- ➜ Stellen Sie das Zahnflankenspiel neu ein, indem Sie ein gewöhnliches Blatt Papier als Einstell- bzw. Abstandshilfe zwischen die Zahnräder legen.
- ➜ Klemmen Sie die Wechselradschere wieder mit der Klemmschraube fest.
- ➜ Befestigen Sie die Schutzabdeckung des Spindelstocks und schließen Sie die Maschine wieder an die elektrische Versorgung an.

© 2012

4.8 Wechselradanordung

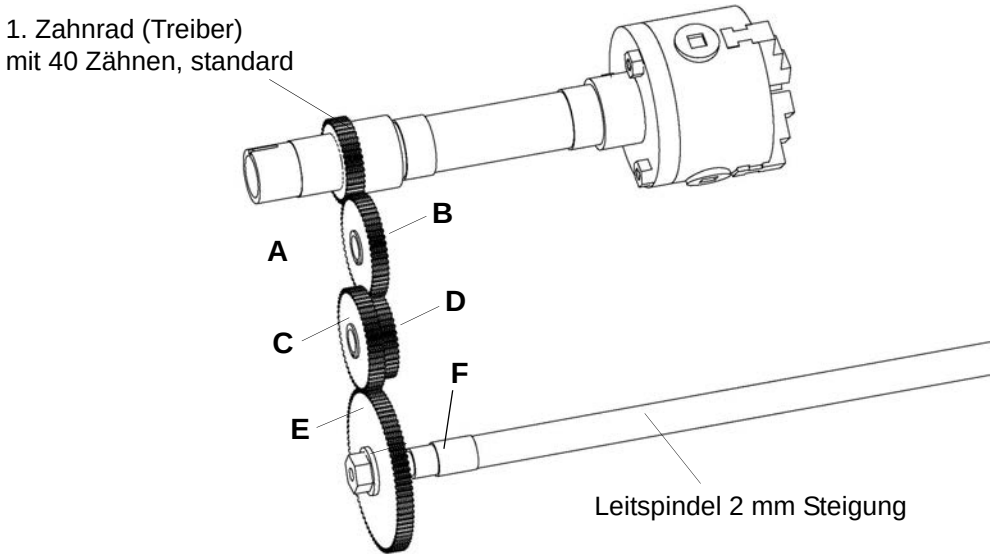


Abb.4-12: Aufbau Wechselradgetriebe

INFORMATION

Die Anordnung der Zahnräder kann auch in der Reihenfolge erfolgen, dass das Standardzahnrad (1. Treiber) zuerst in Zahnrad A greift, dann Zahnrad A in Zahnrad C und Zahnrad D in Zahnrad F.

An den Drehmaschinen D210 und D250 ist ein zusätzliches Zahnrad nach dem 1. Zahnrad (Treiber) montiert, damit sich durch Entnahme dieses Zahnrades die Drehrichtung der Leitspindel ändert und ein Linksgewinde hergestellt werden kann. Durch Entnahme dieses zusätzlichen Zahnrades verändert sich das Übersetzungsverhältnis nicht, die Steigung des Gewindes bleibt gleich. Die Leitspindel an den Drehmaschinen D210 und D250 besitzt deshalb ein Rechtsgewinde.

Wie Sie in der nachfolgenden Beispielberechnung erkennen können, spielt die Größe des Zahnrades B keine Rolle, da es sich in der Berechnung immer wieder aufhebt (Kürzen von Brüchen). Deshalb kann auch ein beliebig großes Zahnrad an der Position B verwendet werden, wenn Sie ein Linksgewinde herstellen möchten, um den Distanzabstand zum 1. Treiber an der D210 und D250 durch das fehlende Zahnrad anzupassen.

Allgemein

Nach DIN 868 ist die Übersetzung i (Übersetzungsverhältnis) eines Getriebes das Verhältnis von treibenden Zahnrädern zu getriebenen Zahnrädern.

Beispiel für D210, D250

$$i = 2 \times \frac{z1 \times z2 \times z4}{z2 \times z3 \times z5} = 2 \times \frac{40 \times B \times C}{B \times D \times E} =$$

oder wenn der 1. Treiber zuerst in A greift:

$$i = 2 \times \frac{z1 \times z2 \times z4}{z2 \times z3 \times z5} = 2 \times \frac{40 \times A \times D}{A \times C \times F} =$$

Die Zahl 2 in der obigen Beispielrechnung ist die Steigung der Leitspindel.
Die Zahl 40 ist der 1. Treiber.

© 2012

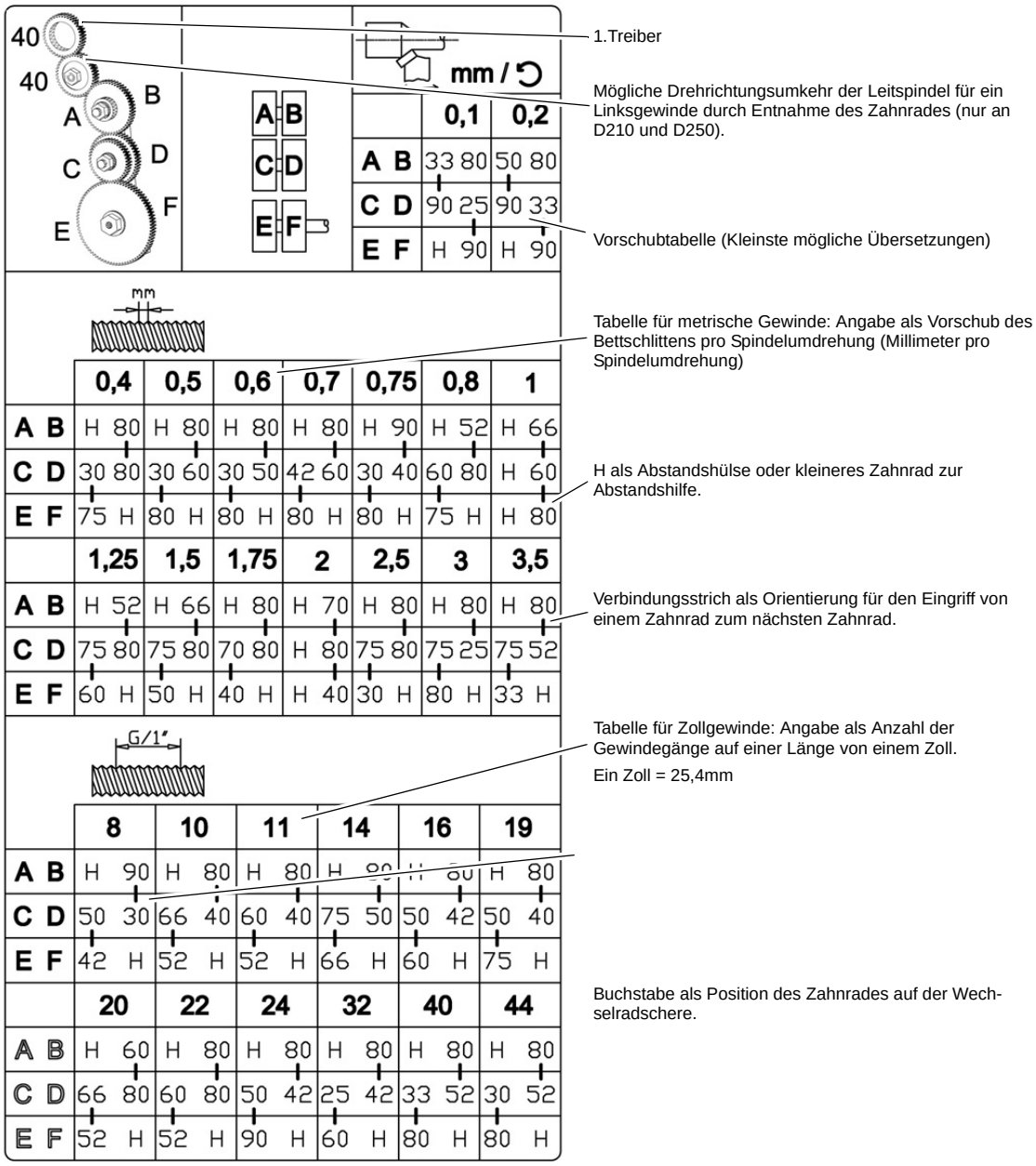
4.8.1 Wechselradtabelle

Die Tabellen sind so aufgebaut, dass die gewünschte Kombination zum Schneiden eines Gewindes leicht aufgebaut werden kann. Verbindungsstriche von einer Zahl zur nächsten stellen den Eingriff von einem Zahnrad zum nächsten Zahnrad dar. Die Bezeichnung "H" steht für Hülse oder ein kleineres Zahnrad als Abstandshilfe. Dieses kleinere Zahnrad als Abstandshilfe darf sich dann natürlich mit keinem anderen Zahnrad in Eingriff befinden. Für das nachfolgende Beispiel wurde eine Tabelle der D210 und D250 ausgewählt.

An Ihrer Drehmaschine kann sich eine andere Tabelle befinden.

INFORMATION

Gültig ist immer die jeweils an der Drehmaschine befindliche Tabelle, da hierfür auch die erforderlichen Zahnräder im Lieferumfang sind.



1.Treiber

Mögliche Drehrichtungsumkehr der Leitspindel für ein Linksgewinde durch Entnahme des Zahnrades (nur an D210 und D250).

Vorschubtabelle (Kleinste mögliche Übersetzungen)

Tabelle für metrische Gewinde: Angabe als Vorschub des Bettschlittens pro Spindelumdrehung (Millimeter pro Spindelumdrehung)

H als Abstandshülse oder kleineres Zahnrad zur Abstandshilfe.

Verbindungsstrich als Orientierung für den Eingriff von einem Zahnrad zum nächsten Zahnrad.

Tabelle für Zollgewinde: Angabe als Anzahl der Gewindegänge auf einer Länge von einem Zoll.

Ein Zoll = 25,4mm

Buchstabe als Position des Zahnrades auf der Wechselradschere.

Abb. 4-13: Wechselradtabelle D210, D250

© 2012

4.8.2 Einrückhebel

Mit dem Einrückhebel wird der automatische Längsvorschub und der Vorschub für das Gewindedrehen ein- und ausgeschaltet. Der Vorschub wird durch die Schloßmutter übertragen.

➜ Drücken Sie den Einrückhebel nach unten. Die Schlossmutter wird geschlossen, der selbsttätige Längsvorschub des Bettschlittens wird aktiviert.

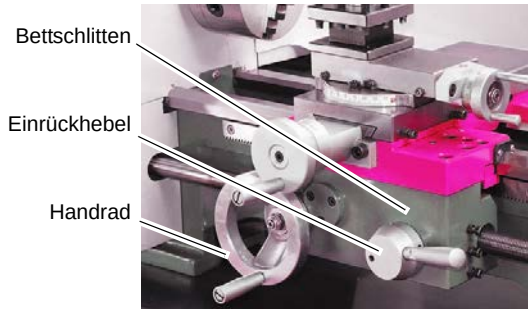


Abb. 4-14: Schlosskasten

➜ Drücken Sie den Einrückhebel nach oben, um den automatischen Längsvorschub zu stoppen.

INFORMATION

Bewegen Sie das Handrad leicht, um das Einrasten des Einrückhebels zu erleichtern.

4.9 Plan- und Oberschlitten

Das Handrad dient zum manuellen Verfahren des Bettschlittens.

Der Planschlitten wird manuell mit dem Planschlittenhandrad vor- und zurückbewegt.

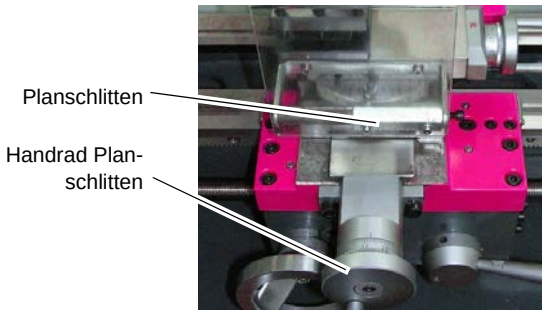


Abb. 4-15: Planschlitten

Der Oberschlitten (Werkzeugschlitten) trägt den Vierfachstahlhalter.

Mit dem Oberschlittenhandrad wird der Oberschlitten verfahren werden.

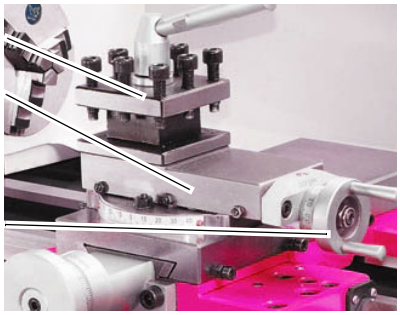


Abb. 4-16: Oberschlitten

© 2012

4.9.1 Fixieren des Bettschlittens

Die Schnittkraft beim Plandrehen oder bei Einstech- bzw. Abstecharbeiten kann den Bettschlitten verschieben.

➜ Befestigen Sie den Bettschlitten mit der Feststellschraube.

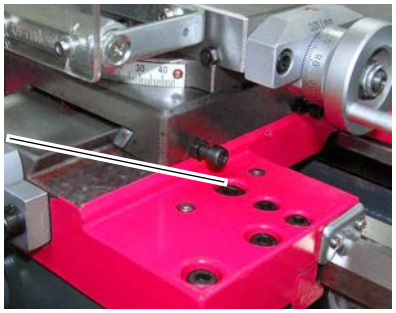


Abb. 4-17: Bettschlitten

4.9.2 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten

Mit dem Oberschlitten können kurze Kegel gedreht werden. Die Skalierung erfolgt bis 60° Winkelgrad. Ein Verstellen des Oberschlittens über die 60°-Winkelmarke
hinaus ist möglich.

➜ Lösen Sie die beiden Muttern links und rechts am Oberschlitten.

➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.

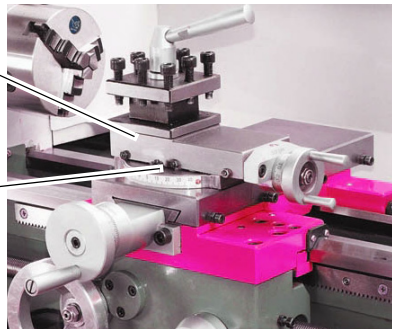


Abb. 4-18: Kegeldrehen

➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

4.9.3 Kegeldrehen mit dem Reitstock

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, schlanker Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Feststellmutter des Reitstocks.

➜ Öffnen Sie die Feststellschraube um etwa 1/2 Umdrehung.

Durch wechselseitigen Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitsock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie zum Fixieren zuerst die Feststellschraube, und dann die beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) wieder an. Ziehen Sie die Feststellmutter des Reitstocks wieder fest an.

ACHTUNG!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

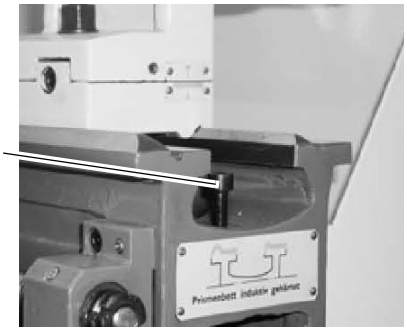


Abb. 4-19: Drehmaschinenbett

© 2012

4.10 Reitstockpinole

Die Reitstockpinole dient zur Aufnahme von Werkzeugen (Bohrer, Körnerspitzen, etc.)

In die Pinole des Reitstocks kann ein Bohrfutter zur Aufnahme von Bohr- und Senkwerkzeugen gesetzt werden.

➜ Spannen Sie in der Reitstockpinole Ihr erforderliches Werkzeug ein.

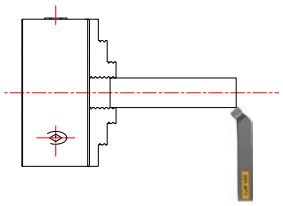
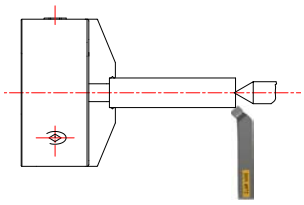
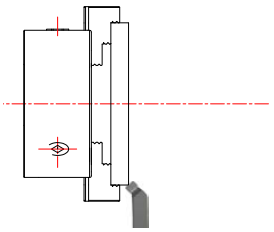
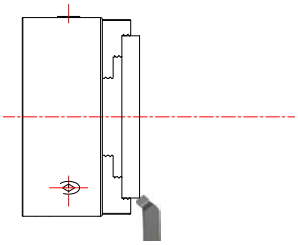
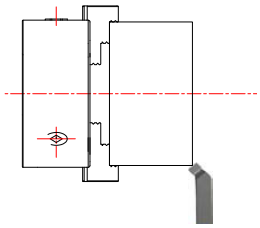
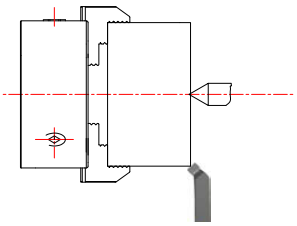
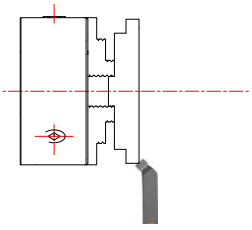
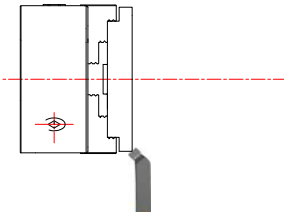
➜ Mit den Handrad fahren Sie die Pinole ein und aus.

➜ Klemmen Sie die Pinole mit dem Klemmhebel fest.

➜ Verwenden Sie zur Nachstellung und/oder Einstellung die [mm] - Skala auf der Pinole.

4.11 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter

Bei unsachgemäßem Spannen besteht Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstückes oder durch Bruch der Backen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele erfassen nicht alle möglichen Gefahrensituationen.

Falsch		Richtig	
	Zu kurze Einspannlänge, zu lange Auskraglänge.		Zusätzliche Abstützung über Spitze und/oder Lünette
	Spanndurchmesser zu gross.		Grössere Drehmaschine einsetzen.
	Werkstück zu schwer und Spannstufe zu kurz.		Abstützung über Spitze, Spannstufe verlängert. Verlängerte Spannstufen für dieses Dreibackenfutter nicht erhältlich. Eventuell grössere Drehmaschine einsetzen.
	Zu kleiner Spanndurchmesser.		Spannen am größtmöglichen Spanndurchmesser.

© 2012

4.12 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter

Die Spannbacken und das Dreibackenfutter sind mit Zahlen versehen. Kontrollieren Sie dennoch vor dem Wechsel, ob die Zahlen lesbar sind - falls erforderlich - markieren Sie die Bakken und deren ursprüngliche Position. Setzen Sie die Spannbacken an der richtigen Position und Reihenfolge in das Dreibackenfutter ein.

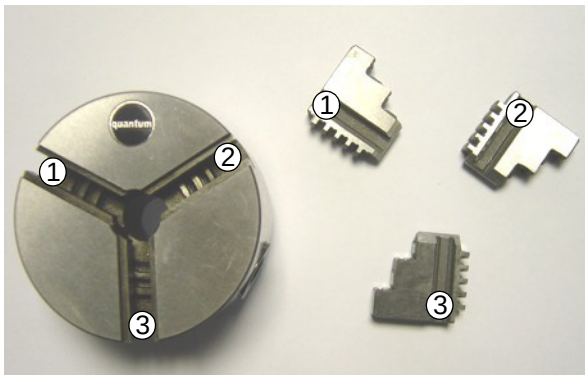


Abb. 4-20: Dreibackenfutter / Spannbacken

Drehen Sie die Spannbacken nach dem Wechsel vollständig zusammen, um zu kontrollieren ob sie richtig eingesetzt wurden.

4.13 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Beim Drehen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Drehmeißels.

INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlmittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die Sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlmittel wieder aufgefangen wird. Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.

© 2012

5 Anhang Drehen

Drehen ist ein spanabhebendes Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmten positiven oder negativen Schneidengeometrien.

Für die Aussenbearbeitung werden Klemmhalter mit quadratischem Schaft und für die Innenbearbeitung Bohrstangen mit rundem bzw. abgeflachtem Schaft eingesetzt (siehe ISO-Code für Klemmhalter und Bohrstangen).

Bei der Festlegung der Ausführungsrichtung wird zwischen rechten, linken und neutralen Werkzeugen unterschieden.

Auf dieser Art von Drehmaschinen wird im Normalfall mit rechten Werkzeugen gearbeitet, da die Werkzeuge vor der Drehmitte zum Einsatz kommen.

Ausführungsrichtung für Klemmhalter

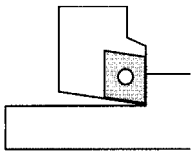


Abb.5-1: rechter Halter

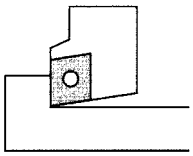


Abb.5-3: linker Halter

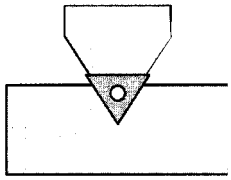


Abb.5-5: neutraler Halter

Ausführungsrichtung für Bohrstangen

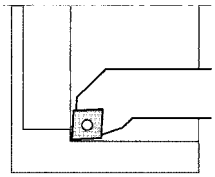


Abb.5-2: rechte Bohrstange

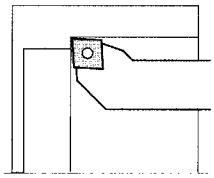


Abb.5-4: linke Bohrstange

Für die Bearbeitung eines Werkstücks am Außen- oder Innendurchmesser werden Werkzeuge mit verschiedenen Formen zum Längs-, Plan-, Form- oder Gewindedrehen sowie zum Einstech-, Abstech- und Stechdrehen benötigt.

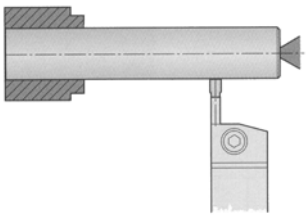


Abb.5-6: Klemmhalter zum Einstech-, Abstech- und Stechdrehen

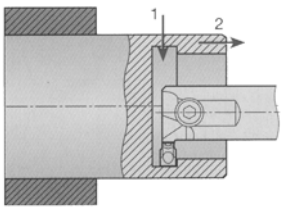


Abb.5-7: Bohrstangen zum Einstechdrehen

© 2012

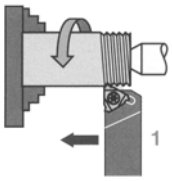


Abb. 5-8: Klemmhalter zum Gewindedrehen

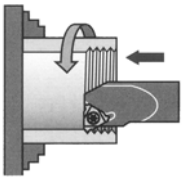
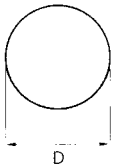
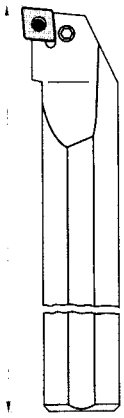
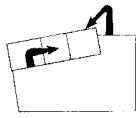
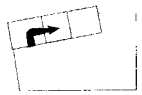


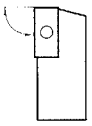
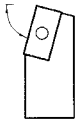
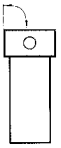
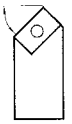
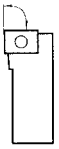
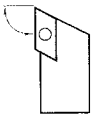
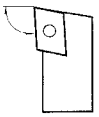
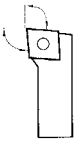
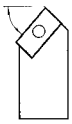
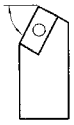
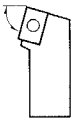
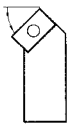
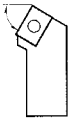
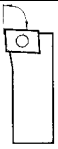
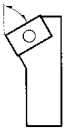
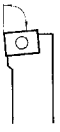
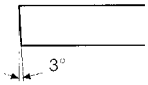
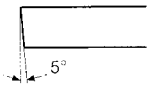
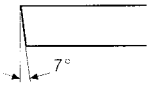
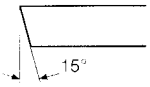
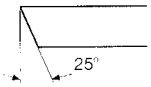
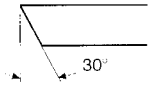
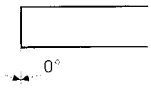
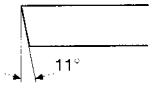
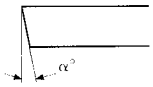
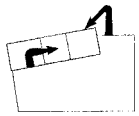
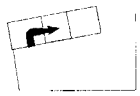
Abb. 5-9: Bohrstangen zum Gewindedrehen

5.1 ISO-Bezeichnungssystem für Klemmhalter, Innenbearbeitung

Werkstoff des Körpers			Schaftdurchmesser	Werkzeuglänge	Befestigungsart
Kennbuchstabe	**Werkstoff des Körpers**	**Konstruktionsmerkmale**			C
S	**Stahlschaft**	**keine**			**von oben geklemmt**
A		**mit innerer Kühlmittel-zuführung**			
B		**mit Vibrations-dämpfung**			
D		**mit Vibrations-dämpfung und innerer Kühlmittelzuführung**			
C	**Hartmetall-schaft mit Stahlkopf**	**keine**	**08** **10** **12** **16** **20** **25** **32** **40** **50**		M 
E		**mit innerer Kühlmittel-zuführung**			**von oben über Bohrung geklemmt**
F		**mit Vibrations-dämpfung**			
G		**mit Vibrations-dämpfung und innerer Kühlmittelzuführung**			
H	**Schwermetall**	**keine**		**Kennbuchstaben für die Längen**	P 
J		**mit innerer Kühlmittel-zuführung**			**Über Bohrung geklemmt**
				A 32 mm **B 40 mm** **C 50 mm** **D 60 mm** **E 70 mm** **F 80 mm** **G 90 mm** **H 100 mm** **J 110 mm** **K 125 mm** **L 140 mm** **M 150 mm** **N 160 mm** **P 170 mm** **Q 180 mm** **R 200 mm** **S 250 mm** **T 300 mm** **U 350 mm** **V 400 mm** **W 450 mm** **X Sonderlänge** **Y 500 mm**	S
					Durch Bohrung geschraubt

© 2012

5.2 ISO-Bezeichnungssystem für Klemmhalter, Außenbearbeitung

Befestigungsart	Wendeplattenform	Klemmhalterform	Wendeplattenfreiwinkel
C **von oben geklemmt**	A 85° B 82° **C** 80°	A 90°  B 75°  C 90°  D 45°  E 60° F 90°  G 90°  J 93°  K 75° **L** 95°  M 50°  N 63°  R 75°  S 45°  T 60°  U 93°  V 72,5° W 60°  Y 85° 	A  B  C  D  E F  G  **N**  P  O  **Freiwinkel, bei denen besondere Angaben erforderlich sind.**
M  **von oben über Bohrung geklemmt**	D 55° E 75° H 120°		
P  **Über Bohrung geklemmt**	K 55° L 90° M 86°		
S **Durch Bohrung geschraubt**	O 135° P 108° R -		
	S 90° T 60° V 35° W 80°		

© 2012

5.3 Drehmeißel mit aufgelöteten Hartmetall Schneidplatten

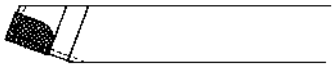


Abb. 5-10: Gerade Drehmeißel DIN 4971
ISO 1

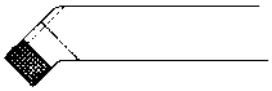


Abb. 5-11: Gebogene Drehmeißel DIN 4972
ISO 2

Abb. 5-12: Innendrehmeißel DIN 4973
ISO 8

Abb. 5-13: Inneneckdrehmeißel DIN 4974
ISO 9

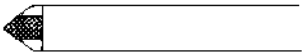


Abb. 5-14: Spitze Drehmeißel DIN 4975

Abb. 5-15: Breite Drehmeißel DIN 4976
ISO 4

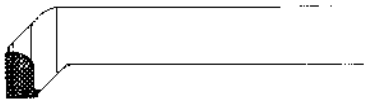


Abb. 5-16: Abgesetzte Stirndrehmeißel DIN 4977
ISO 5

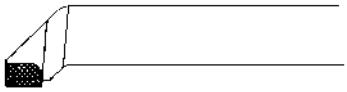


Abb. 5-17: Abgesetzte Eckdrehmeißel DIN 4978
ISO 3

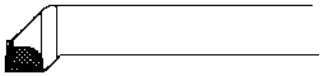


Abb. 5-18: Abgesetzte Seitendrehmeißel DIN 4980
ISO 6

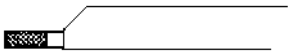


Abb. 5-19: Stechdrehmeißel DIN 4981
ISO 7

Drehwerkzeuge aus Schnellarbeitsstahl (HSS) und Drehwerkzeuge mit aufgelöteten Hartmetallschneiden sind einteilige Werkzeuge. Hier muss die Schneidengeometrie für die jeweilige Bearbeitung geschliffen werden. ☞ „Schleifen bzw. Nachschleifen von Schneidengeometrien an Drehwerkzeugen“ auf Seite 67

Bei Klemmhaltern mit Wendeschneidplatten wird die Schneidengeometrie vom Klemmhalter und der dazugehörigen Wendeschneidplatte vorgegeben. Bei dieser Art von Werkzeugen gibt es vier Befestigungsarten für die Wendeschneidplatte.
☞ „ISO-Bezeichnungssystem für Klemmhalter, Außenbearbeitung“ auf Seite 48

5.4 Die ersten Späne herstellen

Um die ersten Späne zu machen, wird ein Klemmhalter für die Aussenbearbeitung und eine Bohrstange für die Innenbearbeitung benötigt. Einige Spiralbohrer (HSS) werden ebenso benötigt, um das Drehteil zentrisch zu bohren.

Für den "Hobbydreher" wird empfohlen Drehwerkzeuge mit Wendeschneidplatten und Schraubenklemmung einzusetzen. Es sind keine Schleifarbeiten am Drehwerkzeug erforderlich und die Wendeschneidplatten haben eine positive Spanstufe.

Bevor nun die Werkzeuge festgelegt werden können, muss noch die Schafthöhe und Breite bzw. der Schaftdurchmesser ermittelt werden.

Die angegebene Spitzenhöhe ist das Maß von der Schneidspitze auf das Maschinenbett. Da noch kein Klemmhalter vorhanden ist, muss die Höhendifferenz von der Auflagefläche des Klemmhalters im Vierfachhalter zur Drehachse ermittelt werden. Bei einigen Maschinen ist die Höhendifferenz zur Drehachse in den technischen Daten angegeben.

© 2012

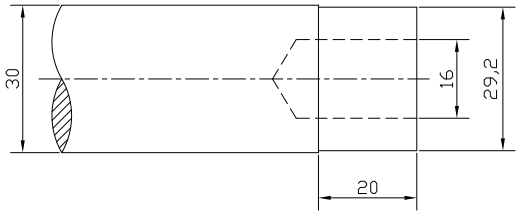
Bei Werkzeugen nach ISO oder DIN ist die Schafthöhe gleich Schneidspitzenhöhe. Nach dem Einspannen des Klemmhalters muss die Spitzenhöhe überprüft werden. Bei Bohrstangen nach ISO ist die Schneidspitzenhöhe der halbe Schaftdurchmesser, und bei abgeflachten Bohrstangen die halbe abgeflachte Höhe. Bei Innendrehmeißeln nach DIN entspricht die Schneidspitzenhöhe 0,8 x Schaftdurchmesser, bzw. Schafthöhe.

ACHTUNG!

Sollte aus Gründen von Toleranzabweichungen ein Butzen oder Kegel an der Planfläche zu sehen sein, muss die genaue Spitzenhöhe durch Plandrehversuche gefunden werden (Klemmhalter bei Butzenbildung höher setzen, und bei Kegelbildung tiefer setzen).

Bei jedem Wechsel eines Drehwerkzeuges sollte die Spitzenhöhe überprüft werden !

Es soll als Beispiel eine Welle mit einem Durchmesser von 30 mm aus C45 bearbeitet werden. Das Werkstück soll aussen 20 mm überdreht und geplant werden, sowie eine Bohrung von 16 mm erhalten.



Auswahl der Werkzeuge

- Klemmhalter zum Längs- und Plandrehen mit 95° Einstellwinkel.
- Wendeschneidplatte mit einem Spitzenwinkel von 80°.
- Als Schneidstoff wählen wir ein beschichtetes Hartmetall HC M15/K10. Mit diesem Werkzeug lassen sich ca. 75% aller Dreharbeiten am Aussendurchmesser durchführen.

Auswahl der Schnittdaten

- Als Schneidstoff wird Hartmetall mit der Bezeichnung HC M15/K10 gewählt, Schnittgeschwindigkeit ϑ_c = 80 m/min
- ap = 0,4 mm bei Aussenbearbeitung; ap = 0,2 mm bei Innenbearbeitung
- f = 0,05 mm/U (Wert für automatischen Vorschub)

Die einzustellende Drehzahl wird nach der Formel $n = \frac{\vartheta c \times 1000}{d \times 3,14} = \frac{80 \times 1000}{30 \times 3,14} = 849 \mathrm{min}^{-1}$ berechnet.

5.5 Außenbearbeitung, Längs- und Plandrehen

Beim Längsdrehen wird der Klemmhalter parallel zur Drehachse bewegt. Der Vorschub erfolgt durch Drehen am Handrad des Oberschlittens (dazu muss der Bettschlitten mit der Klemmschraube fixiert werden). Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Winkelskala des Oberschlittens auf Null steht, damit kein Kegel entsteht.

Der Vorschub kann aber auch automatisch über die Leitspindel durch Umlegen des Einrückhebels der Schloßmutter erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass der Vorschub nicht automatisch abschaltetet wird.

Die Vorschubabschaltung muss von Hand erfolgen!

Auch ist auf die richtige Zahnradpaarung des Wechselradgetriebes zu achten!

Die Zustellung der Schnitttiefe erfolgt über das Handrad des Planschlittens, in Richtung zur Drehachse.

© 2012

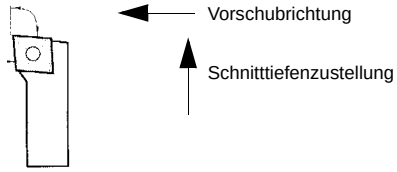


Abb.5-20: Längsdrehen

Zum Plandrehen muss der Bettschlitten mit der Klemmschraube fixiert werden. Der Vorschub erfolgt durch Drehen am Handrad des Planschlittens. Die Zustellung der Schnitttiefe erfolgt über das Handrad des Oberschlittens.

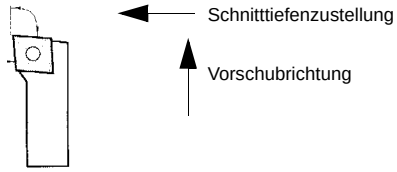


Abb.5-21: Plandrehen

5.6 Innenbearbeitung, Bohren und Längsdrehen

Auswahl der Werkzeuge

- Bohrfutter mit Morsekegelaufnahme.
- Spiralbohrer mit Zentrierbohrer.
- Bohrstange mit 95° Einstellwinkel. Diese Bohrstange hat einen Schaftdurchmesser von 8,0 mm, also eine Schneidspitzenhöhe von 4,0 mm. Bei einem Bohrstangenschaft mit einer Abflachung von der Oberseite, kann eine Unterlage unter das Werkzeug gelegt werden um auf die erforderliche Spitzenhöhe zu kommen. Sollte die Bohrstange einen Rundschaft haben, wird ein Prisma oder eine spezielle Rundschaftaufnahme benötigt.
- Bei Bohrstangen ist zu beachten, dass Sie einen vorgegebenen Minimaldrehdurchmesser besitzen, in diesem Beispiel 11 mm.
- Der Vorteil dieser Werkzeugwahl ist, dass die gleichen Wendeschneidplatten wie bei der Aussenbearbeitung eingesetzt werden können.
- Mit diesem Werkzeug lassen sich ca. 75% aller Dreharbeiten am Innendurchmesser durchführen.
- Um eine zentrische Bohrung auf der Drehmaschine herzustellen, werden Spiralbohrer (HSS) benötigt. Des weiteren wird ein Bohrfutter mit einem Spannbereich von 1-13 mm oder 3-16 mm mit einer Morsekegelaufnahme (Beispiel Morsekegelaufnahme der Größe 2).
  Das Bohrfutter mit der Morsekegelaufnahme wird in der Reitstockpinole aufgenommen und die Spiralbohrer werden im Bohrfutter eingespannt. Der Vorschub beim Bohren wird nach dem Klemmen des Reitstocks an seiner Postion mit dem Handrad der Reitstockpinole ausgeführt.
- Um sicher zu sein, dass der Spiralbohrer beim Anbohren nicht verläuft, sollte das Werkstück mit einem Zentrierbohrer zentriert werden. Bei Bohrungen ab 6,0 mm sollte mit einem kleineren Bohrer vorgebohrt werden. Der Bohrerdurchmesser muss so groß sein wie der Bohrerkerndurchmesser des zu bohrenden Lochdurchmessers! Zum Bohren kommt ein 4,0 mm und 11,5 mm Bohrer zum Einsatz.
- Mit der Bohrstange wird nun der vorgegebene Durchmesser ausgedreht. Der Vorschub erfolgt durch Drehen am Handrad des Oberschlittens parallel zur Drehachse (hier sind auch die Hinweise wie beim Längsdrehen zu beachten). Die Zustellung der Schnitttiefe erfolgt über das Handrad des Planschlittens in Richtung weg von der Drehmitte.
- Bei Bohrstangen ist darauf zu achten, dass diese so kurz wie möglich eingespannt werden (Vermeidung von Schwingungen). Als Faustformel kann eine Auskraglänge aus der Bohrstangenaufnahme von 4 x Bohrlochdurchmesser angenommen werden.

© 2012

5.7 Herstellen von Außen und Innengewinden

Gewinde mit kleineren Durchmessern und Standard-Gewindesteigungen sollten wegen der einfacheren Herstellung auf der Drehmaschine mit Gewindebohrern oder Schneideisen durch Drehen des Spannfutters von Hand hergestellt werden.

VORSICHT!

Ziehen Sie den Netzstecker der Drehmaschine heraus, wenn Sie ein Gewinde auf diese beschriebene Arbeitsweise herstellen möchten.

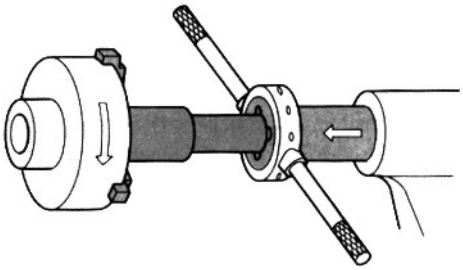


Abb. 5-22: Gewindeschneideisen

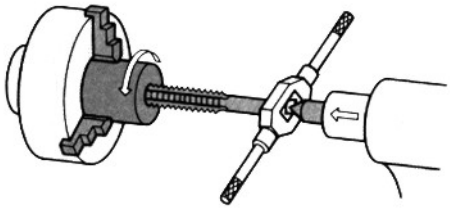


Abb. 5-23: Gewindebohrer

Bolzen und Muttern mit grossen Gewindedurchmessern, abweichenden Gewindesteigungen oder speziellen Gewindearten, Rechts- und Linksgewinde, können durch Gewindedrehen hergestellt werden. Für diese Herstellung gibt es ebenso Klemmhalter und Bohrstangen mit auswechselbaren Schneidplatten (einschneidig oder mehrschneidig).

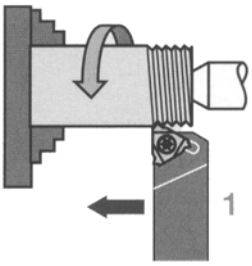


Abb. 5-24: Aussengewinde drehen

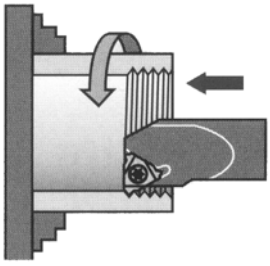
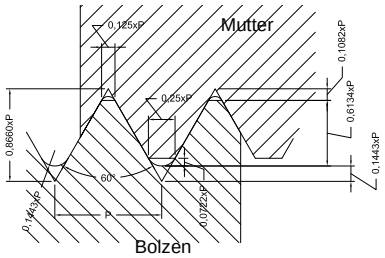
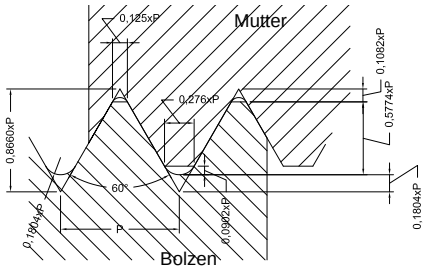
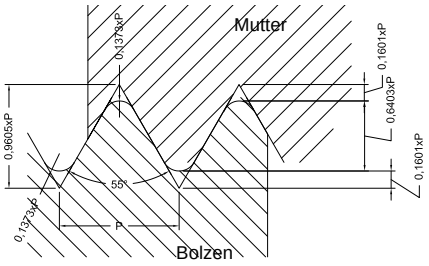
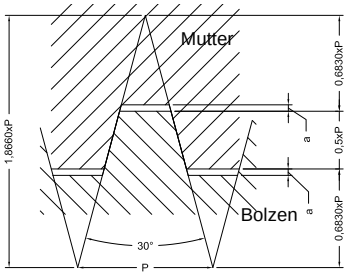
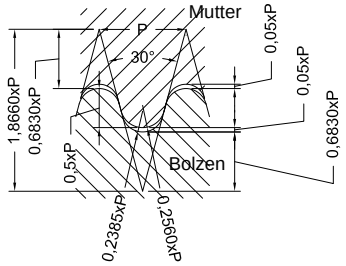
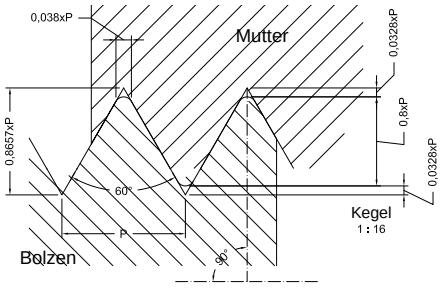


Abb. 5-25: innengewinde drehen

5.7.1 Gewindearten

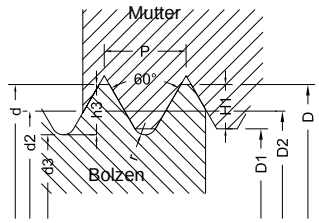
Bezeichnung	Profil	Kennbuchstaben	Kurzbezeichnung (z. B.)	Anwendung
ISO-Gewinde		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Werkzeugmaschinen und allgemeiner Maschinenbau

© 2012

UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Luft- und Raumfahrtindustrie
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Zylindrische Gewinde, Rohrgewinde, oder kegelige Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen
ISO-Trapez-gewinde (ein- und mehr-gängig)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Bewegungsgewinde, Leit- und Transportspindeln
Rundgewinde		RD	RD DIN 405	Armaturen und für Zwecke der Feuerwehr
NPT		NPT	1“ – 11 ½“ NPT	Armaturen und Rohrverschraubungen

© 2012

5.8 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel)



Steigung P

Gewindetiefe des Bolzens h2=0,6134 x P

Gewindetiefe der Mutter H1 = 0,5413 x P

Rundung r = 0,1443 x P

Flankendurchmesser d2 = D2 =d - 0,6493

Kernlochbohrer = d - P

Flankenwinkel = 60°

Metrische Regelgewinde

Maße in mm: vorzugsweise werden die Gewinde in Spalte 1 verwendet

Gewinde-bezeichnung d = D		Steigung P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser		Gewindetiefe		Rundung r	Kernlochbohrer
Spalte 1	Spalte 2			Bolzen d3	Mutter D1	Bolzen h3	Mutter H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32

© 2012

M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrische Feingewinde

Gewindebezeichnung d x P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser Bolzen	Kern-durchmesser Mutter	Gewindebezeichnung d x P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser Bolzen	Kern-durchmesser Mutter
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

5.8.1 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series ist das in England gebräuchlichste Grobgewinde und entspricht in seiner Verwendungsart dem metrischen Grobgewinde. Die Bezeichnung einer Sechskantschraube (Hexagon head screw) 1/4" - 20 BSW x 3/4" , hierbei ist: 1/4" der Nenndurchmesser der Schraube und 20 die Anzahl der Gewindegänge auf die Länge von 1" .

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW- und BSF sind die Gewindeauswahl für die handelsüblichen Schrauben. Dieses Feingewinde ist in der britischen Werkzeugmaschinenindustrie weit verbreitet, wird jedoch vom amerikanischen UNF-Gewinde verdrängt.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Zylindrisches Rohrgewinde; Bezeichnung in Deutschland: R 1/4" (Nennweite des Rohres in Zoll). Rohrgewinde sind im Durchmesser stärker als "BSW ". Bezeichnung 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16 ; Bezeichnung: 1/4" - 19 BSPT

© 2012

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° Flankenwinkel). Für Instrumente und Uhren gebräuchlich, wird durch das metrische ISO-Gewinde und das ISO-Miniatur-Gewinde ersetzt. Es besteht aus Nr.-Bezeichnungen von 25 bis 0 = 6,0 mm max. Durchmesser.

Tabelle der Britischen Gewinde

Nenn-Durchmesser des Gewindes		Gewindegänge auf 1"				Gewindegänge auf 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		BA-Gewinde		
Zoll	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° Flankenwinkel				47 1/2° Flankenwinkel		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0
7/8	22,226	9	11	14	30,20			
15/16	23,813	9	11	-	-			
1"	25,401	8	10	11	33,25			
1 1/8	28,576	7	9	-	-			
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91			
1 3/8	34,926	6	8	-	-			
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80			
1 5/8	41,277	5	8	-	-			
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75			
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-			
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62			

© 2012

5.8.2 Gewindeschneidplatten

Bei Gewindeschneidplatten gibt es Teilprofil- und Vollprofilschneidplatten. Die Teilprofilschneidplatte ist für einen gewissen Steigungsbereich ausgelegt (z.B. 0,5 - 3 mm).

- Die Teilprofilschneidplatte ist für die Einzelfertigung optimal geeignet.
- Die Vollprofilschneidplatte ist nur für eine bestimmte Steigung ausgelegt.

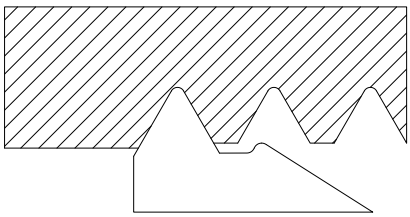


Abb.5-26: Teilprofilschneidplatte

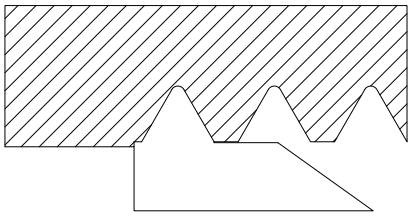


Abb.5-27: Vollprofilschneidplatte

Festlegung der Bearbeitungsmethode von Rechts- und Linksgewinde:

Es werden rechte Klemmhalter oder Bohrstangen eingesetzt. Um ein Rechtsgewinde herzustellen wird die Vorschubrichtung zum Spannfutter gewählt und die Maschinenspindel läuft rechts herum (um die Drehrichtung der Maschinenspindel zu bestimmen, wird von hinten in die Spindel geschaut). Soll ein Linksgewinde hergestellt werden, wird die Vorschubrichtung vom Spannfutter weg zum Reitstock gewählt, und die Maschinenspindel läuft rechts herum.

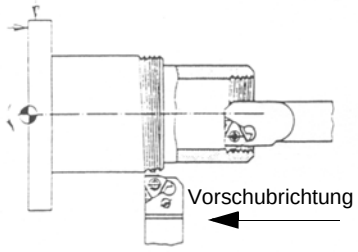


Abb.5-28: Rechtsgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

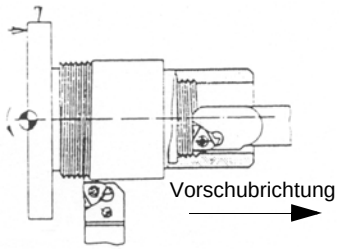


Abb.5-29: Linksgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

Da beim Gewindedrehen andere Bedingungen herrschen wie beim Längsdrehen, muss die vorlaufende Schneide einen größeren Freiwinkel aufweisen als der Steigungswinkel des Gewindes.

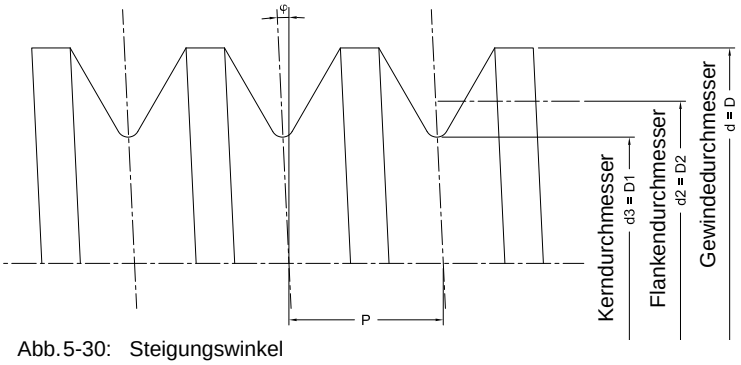


Abb.5-30: Steigungswinkel

Steigungswinkel φ

Steigung P

$$\tan\varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

© 2012

5.8.3 Beispiel Gewindeschneiden

Es soll als Beispiel ein metrisches Aussengewinde M30 x 1,0 mm aus Messing hergestellt werden.

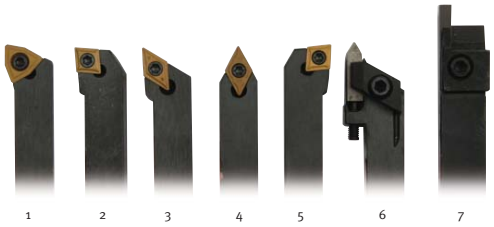
Auswahl des Klemmhalters:

Für Drehmaschine D140 und D180, Drehmeißel Nr.6, und für Drehmaschine D210, D240, D250, D280 Drehmeißel Nr. 13

Es eignet sich auch der spitze Drehmeißel (☞ „Spitze Drehmeißel DIN 4975“ auf Seite 5-49) mit aufgelöteter Hartmetallplatte aus dem Komplettset, für Drehmaschine D140 und D180, 8 mm, 11-teilig, Artikel Nr. 344 1008 und für Drehmaschine D210, D240, D250, D280, 8 mm, 11-teilig, Artikel Nr. 344 1108 .

Alle oben angegebenen Gewindedrehmeißel besitzen einen Spitzenwinkel von 60°.

Drehmeißelsatz HM 9 mm 344 1011
7-teilig Mit HM-Wendeplatten
TiN-beschichtet in Holzkiste
ISO Bezeichnungen Klemmhalter
Drehmeißel 1: SWGCR/L0810D05
Drehmeißel 2: SCLCR/L0810D06
Drehmeißel 3: SDJCR/L0810D07
Drehmeißel 4: SDNCN/L0810D07
Drehmeißel 5: SCLCL0810D06
Drehmeißel 6: LW0810R/L 04
Drehmeißel 7: QA0812R/L03



Drehmeißelsatz HM 10 mm344 1111
7-teilig Mit HM-Wendeplatten
TiN-beschichtet In Holzkiste
ISO Bezeichnungen Klemmhalter
Drehmeißel 8: SWGCR/L1010E05
Drehmeißel 9: SCLCR1010E06
Drehmeißel 10: SDJCR/L1010E07
Drehmeißel 11: SDNCN/L1010E07
Drehmeißel 12: SCLCR/L1010E06
Drehmeißel 13: LW1010R/L04
Drehmeißel 14: QA1012R/L03

➜ Der komplette Klemmhalter oder Drehmeißel muss mit Blechen unterlegt werden, um genau auf Drehmitte zu kommen.

➜ Es wird die kleinste Spindeldrehzahl eingestellt, damit die Drehmaschine nicht zu lange nachläuft !

➜ Zahnradpaarung für Steigung 1,0 mm im Wechselradgetriebe montieren !

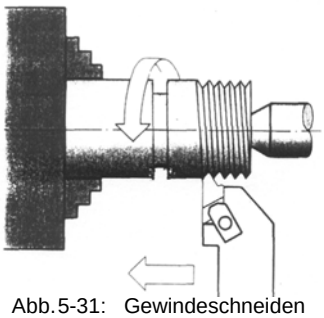


Abb.5-31: Gewindeschneiden

Der Außendurchmesser wurde auf 30,0 mm gedreht und der Klemmhalter zum Gewindeschneiden wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet. Die Spitzenhöhe wird überprüft (wie beschrieben).

© 2012

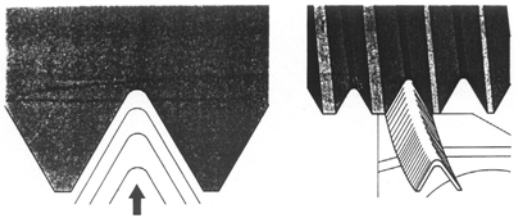


Abb.5-32: Zustellung radial

Die Gewindetiefe wird in mehreren Durchgängen hergestellt. Die Zustellung muss nach jedem Durchgang verringert werden.

Der erste Durchgang erfolgt mit einer Zustellung von
0,1 - 0,15 mm.

Beim letzten Durchgang sollte die Zustellung nicht unter 0,04 mm liegen.

Bei Steigungen bis 1,5 mm kann die Zustellung radial erfolgen.

Für unser Beispiel werden 5 bis 7 Durchgänge festgelegt.

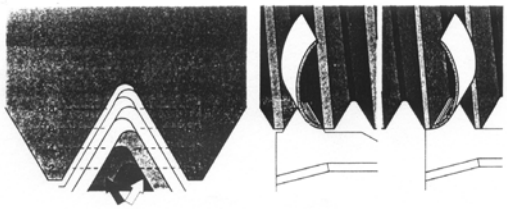


Abb.5-33: Zustellung wechselseitig

Bei größeren Steigungen wird die wechselseitige Flankenzustellung gewählt. Der Oberschlitten wird ab dem 2. Durchgang jeweils um 0,05 - 0,10 mm abwechselnd nach links und rechts verstellt. Die zwei letzten Durchgänge werden ohne seitliche Verstellung durchgeführt. Nach erreichen der Gewindetiefe werden zwei Durchgänge ohne Zustellung durchgeführt.

Bei der Herstellung von Innengewinde sollten ca. 2 Durchgänge zusätzlich für die Zustellung gewählt werden (Bohrstangen sind instabiler).

Durch Drehen des Handrades des Planschlittens wird mit der Schneidspitze der Aussendurchmesser angekratzt, die Skala wird auf Null gedreht. Es ist der Ausgangspunkt für die Zustellung der Gewindetiefe.

Die Skala des Oberschlittens wird ebenfalls auf Null gestellt (wichtig für seitliche Verstellung beim Gewindedrehen von größeren Gewindesteigungen).

Durch betätigen des Handrades des Bettschlittens wird die Schneidspitze kurz vor den Startpunkt des Gewindeanfangs gebracht.

Bei Stillstand der Drehmaschine wird durch umlegen des Einrückhebels der Schloßmutter eine Verbindung zur Leitspindel hergestellt. Über diese Verbindung wird die eingestellte Gewindesteigung auf den Bettschlitten und Klemmhalter übertragen.

ACHTUNG!

Diese Verbindung darf bis zur Fertigstellung des Gewindes nicht getrennt werden !

© 2012

Starten des Gewindeschneidens:

- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den ersten Schneidvorgang ablaufen lassen.

ACHTUNG!

Den Daumen immer auf dem Ausschalter bereit halten, um eine Kollision mit dem Werkstück oder Spannfutter zu verhindern !

- Am Auslauf des Gewindes sofort die Maschine ausschalten und die Schneide durch drehen am Handrad des Planschlittens aus dem Eingriffsbereich bringen.
- Drehrichtungsschalter auf links stellen.
- Maschine einschalten und den Bettschlitten bis an den Startpunkt zurück fahren, und Maschine ausschalten.
- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den zweiten Schneidvorgang ablaufen lassen.
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Gewindetiefe erreicht ist.
- Zum prüfen des Gewindes wird eine Gewindelehre oder ein Werkstück mit Innengewinde M30 x 1,0 benutzt.
- Ist das Gewinde maßhaltig, kann der Gewindeschneidvorgang beendet werden. Jetzt darf im Stillstand der Einrückhebel der Schloßmutter wieder umgelegt werden. Somit ist die Verbindung zwischen Leitspindel und Bettschlitten getrennt.
- Jetzt müssen die Zahnräder für den Längsvorschub wieder montiert werden !

5.9 Einstech-, Abstech- und Stechdrehen

Beim Einstechdrehen werden Nuten am Aussen- oder Innendurchmesser zum Beispiel für O-Ringe und Sicherungsringe erzeugt. Ebenso gibt es die Möglichkeit, Einstiche auf der Planfläche herzustellen (Planeinstechdrehen).

Beim Abstechdrehen wird das fertige Werkstück vom Ausgangsmaterial getrennt.

Das Stechdrehen ist eine Kombination von Einstech- und Längsdrehen.

Für jede dieser Bearbeitungsmethoden gibt es Schneidplatten mit gesinterten Spanformstufen.

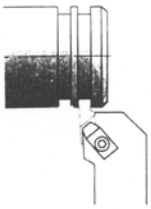


Abb. 5-34: Aussen Einstechdrehen

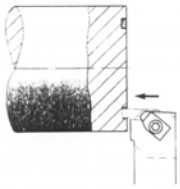


Abb. 5-35: Planeinstechdrehen

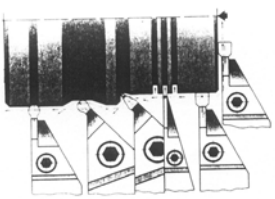


Abb. 5-36: Abstechdrehen, Stechdrehen

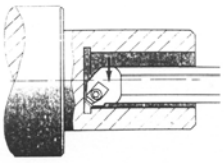


Abb. 5-37: Innen Einstechdrehen

© 2012

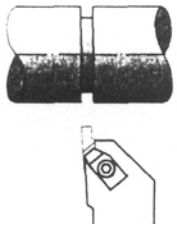


Abb.5-38: Einstechen 1

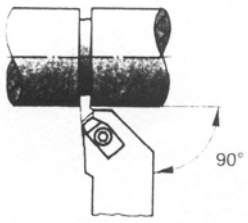


Abb.5-39: Einstechen 2

An einer Welle aus Messing soll ein Freistich für ein Gewinde M30 hergestellt werden. Nutbreite 5,0 mm und 2,5 mm tief.

Auswahl des Klemmhalters: Für Drehmaschine D140 und D180, Drehmeißel Nr.7, und für Drehmaschine D210, D240, D250, D280 Drehmeißel Nr. 14

Bei Klein-Drehmaschinen sollte die Schnittgeschwindigkeit bei dieser Bearbeitung gegenüber der Schnittgeschwindigkeit beim Längsdrehen um ca. 60% reduziert werden um Schwingungen zu vermeiden.

Schnittgeschwindigkeit Vc = 40 m/min, die einzustellende Drehzahl wäre 425 min^{-1} .

Der Klemmhalter wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet und die Spitzenhöhe überprüft.

Das Werkzeug wird mit dem Bettschlitten in Position gebracht und fixiert. Die genaue Position wird mit dem Handrad des Oberschlittens eingestellt. Mit der Schneidplatte wird der Aussendurchmesser angekratzt (durch drehen am Handrad des Planschlittens). Skala auf Null stellen und der erste Einstich von 3,0 mm breite kann hergestellt werden. Zum Schmieren etwas maschinenöl auf die Schneide geben ! Ein weiterer Einstich von 2,0 mm ist erforderlich um die Nutbreite von 5,0 mm zu erreichen.

5.10 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit

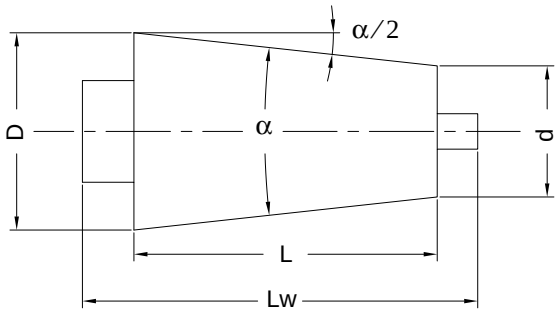


Abb.5-40: Bezeichnungen am Kegel

D = großer Durchmesser [mm]
d = kleiner Durchmesser [mm]
L = Kegellänge [mm]
Lw = Werkstücklänge [mm]
α = Kegelwinkel
$\alpha/2$ = Einstellwinkel
Kv = Kegelverhältnis
Vr = Reitstockverstellung
Vd = Maßänderung [mm]
Vo = Verdrehmaß Oberschlitten [mm]

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Kegel auf einer konventionellen Klein-Drehmaschine herzustellen:

1. Durch Verdrehen des Oberschlittens und Einstellung des Kegelwinkels über die Winkelskala.
   Aber hierfür ist die Gradteilung der Skala zu ungenau. Für Fasen und kegelige Übergänge ist die Winkelskala ausreichend.
2. Über eine einfache Berechnung, ein Endmaß von 100 mm Länge (Eigenfertigung) und eine Messuhr mit Stativ.

© 2012

Berechnung

der Verstellung des Oberschlittens bezogen auf ein Endmaß mit einer Länge von 100 mm

In Einzelschritten		
$Kv = \frac{L}{D-d}$	$Vd = \frac{100mm}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

In einem Berechnungschritt (zusammengefaßt)
$Vo = \frac{100mm \times (D-d)}{2 \times L}$
Beispiel: D = 30,0 mm ; d = 24,0 mm ; L = 22,0 mm
$Vo = \frac{100mm \times (30mm - 24mm)}{2 \times 22mm} = \frac{100mm \times 6mm}{44mm} = 13,63mm$

Zwischen einen fixierten Anschlag und dem Bettschlitten muss das Endmaß (100 mm) gelegt werden. Messuhr mit Stativ auf das Drehmaschinenbett stellen und die Messspitze horizontal in Kontakt mit dem Oberschlitten bringen (90° zum Oberschlitten). Das Verdrehmaß wird über die oben genannte Formel errechnet.
Der Oberschlitten wird um diesen Wert verdreht (anschließend Messuhr auf Null stellen). Nach entfernen des Endmaßes wird der Bettschlitten gegen den Anschlag gebracht. Auf der Messuhr muss der ermittelte Wert "Vo" angezeigt werden. Danach werden Werkstück und Werkzeug eingespannt und in Position gebracht (Bettschlitten fixieren). Der Vorschub wird über das Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Die Schnitttiefe wird über das Handrad des Planschlittens zugestellt.

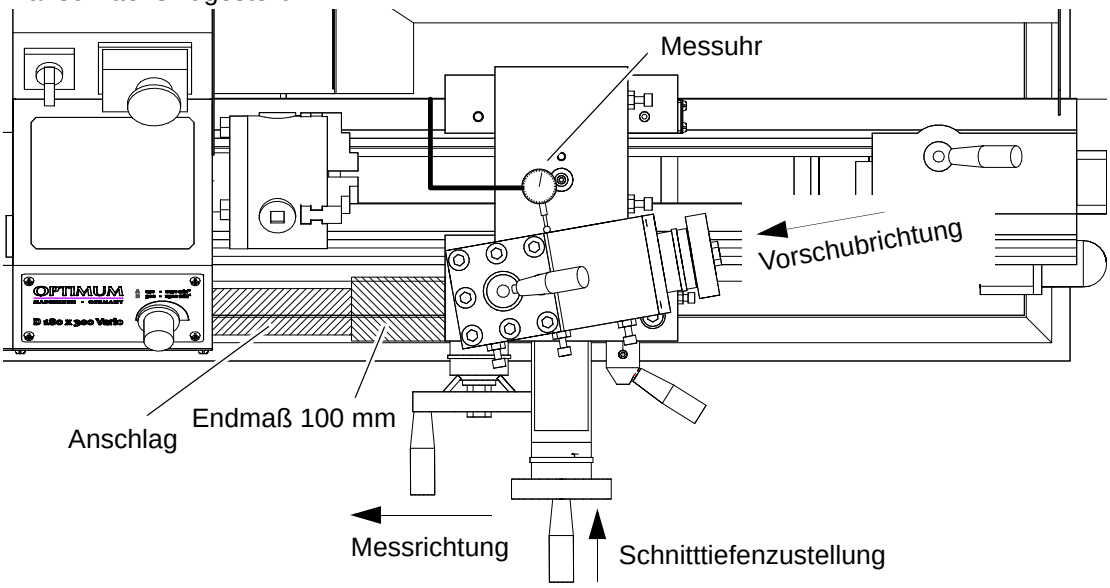


Abb. 5-41: Kegeleinstellung mit Endmaß

© 2012

3. Durch Ausmessen eines vorhandenen Kegels, mit Messuhr und Stativ.

Das Stativ wird auf den Oberschlitten gestellt. Die Messuhr wird horizontal und 90° zum Oberschlitten ausgerichtet. Der Oberschlitten wird grob dem Kegelwinkel angeglichen und die Messspitze in Kontakt mit der Kegelfläche (Bettschlitten fixieren). Den Oberschlitten jetzt so verdrehen, bis die Messuhr keinen Zeigerausschlag auf der gesamten Kegellänge zeigt (Verstellung über das Handrad des Oberschlittens).

Anschließend kann mit dem Aufrüsten der Drehmaschine, wie unter Punkt 2 begonnen werden. Das Werkstück könnte ein Futterflansch oder eine Planscheibe sein.

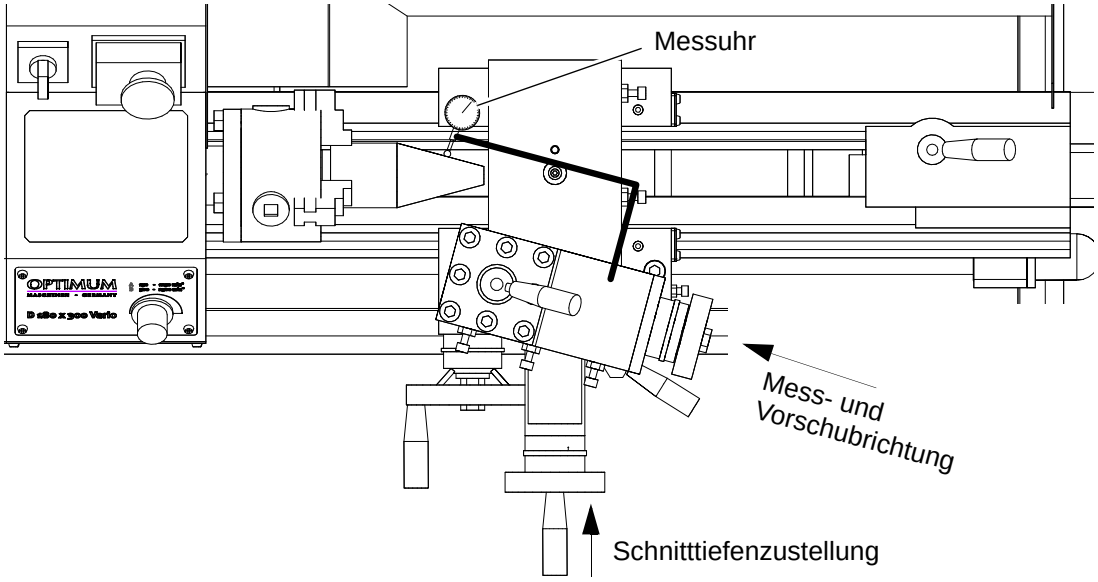


Abb. 5-42: Kegelermittlung mit Messuhr

4. Durch verstellen des Reitstocks, da die Kegellänge größer als der Verstellweg des Oberschlittens ist.

Das Werkstück wird zwischen zwei Spitzen gespannt, dafür sind stirnseitig Zentrierbohrungen notwendig. Diese müssen vor dem entfernen des Drehfutters gebohrt werden. Die Mitnahme des Werkstücks erfolgt über einen Mitnahmebolzen und ein Drehherz.

Der errechnete Wert "Vr" ist das Verstellmaß des Reitstocks. Die Verstellung wird mit der Messuhr überwacht (ebenso die Rückstellung).

☞ „Bezeichnungen am Kegel“ auf Seite 61

Bei dieser Art von Kegelbearbeitung muss mit der kleinsten Drehzahl gearbeitet werden !

Anmerkung:

Um die Position der Reitstockachse zur Drehachse zu prüfen, wird eine Welle mit zwei Zentrierungen zwischen die Spitzen gespannt. Das Stativ mit Messuhr wird auf den Bettschlitten gestellt. Die Messuhr wird 90° zur Drehachse ausgerichtet und mit der Welle horizontal in Kontakt gebracht. Mit dem Bettschlitten wird die Messuhr an der Welle entlang gefahren. Es darf kein Zeigerausschlag auf der gesamten Wellenlänge geben. Wenn eine Abweichung angezeigt wird, muss der Reitstock korrigiert werden.

Berechnung:

$$Vr = \frac{Lw}{2 \times Kv} \qquad \text{oder} \qquad Vr = \frac{D - d}{2 \times L} \times Lw$$

© 2012

$Vr_{max} = \frac{Lw}{50}$

Die Reitstockverstellung darf den Wert "Vr_{max}" nicht überschreiten, da das Werkstück taumelt !

Beispiel:

Kv = 1 : 40 ; Lw = 150 mm ; L = 100 mm

$Vr = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875mm$ $Vr_{max} = \frac{150}{50} = 3mm$

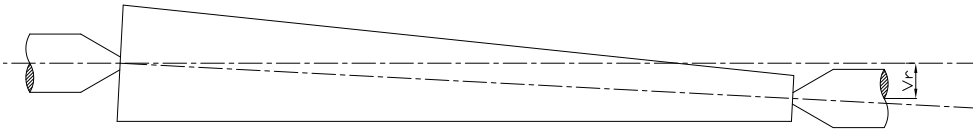


Abb.5-43: Werkstück zwischen Spitzen: Reitstockverstellung Vr

5.11 Schneidstoffe

Grundvoraussetzung für einen Schneidstoff ist, dass er härter als der zu bearbeitende Werkstoff ist. Je größer der Härteunterschied, desto höher ist der Verschleißwiderstand des Schneidstoffes.

Schnellarbeitsstahl (HSS)

Schnellarbeitsstahl ist ein hochlegierter Werkzeugstahl mit hoher Zähigkeit. Die Schneidkanten können scharfkantig geschliffen werden und die Werkzeuge können bei niedriger Schnittgeschwindigkeit eingesetzt werden.

Hartmetall (unbeschichtet und beschichtet)

Hartmetall ist ein Sinterwerkstoff auf der Basis von Wolframkarbid, der durch unterschiedliche Zusammensetzungen, für fast alle zu zerspanenden Werkstoffe zum Einsatz kommen kann. Es gibt verschleißfestere Hartmetallsorten und andere mit einer höheren Zähigkeit.

Die Hartmetalle sind in drei Hauptgruppen eingeteilt:

P - für langspanende Werkstoffe (Stahl, Temperguß)

M - für lang- und kurzspanende Werkstoffe (rostfreier Stahl, Automatenstahl)

K - für kurzspanende Werkstoffe (Gußeisen, NE-Metalle, gehärteter Stahl)

Eine zusätzliche Unterteilung erfolgt über einen Zahlenanhang:

Je niedriger die Zahl (P10), desto höher die Verschleißfestigkeit (Schlichtbearbeitung).

Je höher die Zahl (P40), desto höher die Zähigkeit (Schruppbearbeitung).

Um Hartmetalle noch verschleißfester zu machen, können sie mit Hartstoffen beschichtet werden. Diese Schichten können als Einzel- oder Mehrlagenbeschichtungen aufgebracht werden.

Hierfür gibt es zwei Verfahren:

- PVD / Physical Vapor Deposition,
- CVD / Chemikal Vapor Deposition.

Die häufigsten Hartstoffschichten sind:

- TiN / Titannitrid,
- TiC / Titancarbid,

© 2012

- TiCN / Titancarbonnitrid,
- Al_2O_3 / Aluminiumoxid,

sowie Kombinationen daraus.

Die PVD beschichteten Schneidplatten haben eine schärfere Schneidkantenausbildung und dadurch geringere Schnittkräfte. Also gut geeignet für Klein-Drehmaschinen.

Cermet (unbeschichtet und beschichtet)

Cermet (Ceramic-Metall) ist ein Hartmetall auf Titancarbid Basis. Der Schneidstoff hat gute Verschleiß- und Kantenfestigkeit. Schneidplatten aus Cermet werden mit hohen Schnittgeschwindigkeiten für die Schlichtbearbeitung eingesetzt.

Schneidkeramik

Schneidkeramik besteht aus nichtmetallischen anorganischem Material.

Oxidkeramik auf der Basis von Aluminiumoxid und Zusatz von Zirkon. Die Hauptanwendung liegt in der Bearbeitung von Gußeisen.

Mischkeramik aus Aluminiumoxid und Zusatz von Titancarbid hat eine gute Verschleiß- und Kantenfestigkeit. Dieser Schneidstoff findet Anwendung in der Hartguß - Bearbeitung.

Nichtoxidkeramik auf Basis von Siliziumnitrid ist unempfindlich gegenüber Thermoschock (es kann Kühlflüssigkeit zum Einsatz kommen). Zerspant wird unlegiertes Gußeisen.

Kubisches Bornitrid (CBN)

Kubisches Bornitrid besitzt eine hohe Zähigkeit und eine gute Warmfestigkeit. Es eignet sich für die Schlichtbearbeitung von gehärteten Werkstoffen.

Polykristalliner Diamant (PKD)

Polykristalliner Diamant hat eine gute Verschleißfestigkeit. Es werden gute Oberflächengüten bei stabilen Schnittbedingungen erreicht. Einsatzgebiete sind Nichteisen- und nichtmetallische Werkstoffe bei der Fertigbearbeitung.

Weitere Anwendungshinweise siehe Werkzeughersteller Unterlagen.

5.12 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen

Je optimaler die Schnittdaten gewählt werden, desto besser wird das Drehergebnis. Einige Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten unterschiedlicher Werkstoffe können auf den nachfolgenden Seiten entnommen werden.

☞ „Schnittgeschwindigkeitstabelle“ auf Seite 66

Kriterien der Schnittbedingungen:

Schnittgeschwindigkeit: Vc (m/min)

Schnitttiefe: ap (mm)

Vorschub: f (mm/U)

Schnittgeschwindigkeit:

Um für die ausgewählte Schnittgeschwindigkeit nun die Drehzahl für die Maschineneinstellung zu bekommen muss folgende Formel angewendet werden.

$$n = \frac{Vc \times 1000}{d \times 3,14}$$

Drehzahl: n (1/min)

Werkstückdurchmesser: d (mm)

© 2012

Bei Drehmaschinen ohne stufenlosem Antrieb (Keilriemenantrieb, Drehzahlgetriebe) wird dann die nächstliegende Drehzahl gewählt.

Schnitttiefe:

Um eine gute Spanbildung zu erreichen, sollte das Ergebnis aus Schnitttiefe geteilt durch den Vorschub eine Zahl zwischen 4 und 10 ergeben.

Beispiel: ap = 1,0 mm; f = 0,14 mm/U ; dies ergibt einen Wert von 7,1 !

Vorschub:

Der Vorschub zum Schruppdrehen sollte so gewählt werden, dass er den halben Wert des Eckenradius nicht übersteigt.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,2 mm/U !

Beim Schlichtdrehen sollte der Vorschub maximal 1/3 vom Eckenradius sein.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,12 mm/U !

5.13 Schnittgeschwindigkeitstabelle

	Drehen								Bohren
Werkstoffe	Schneidstoffe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/ K10	HSS
unlegierter Stahl; Stahlguß; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
niedriglegierter Stahl Stahlguß; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
hochlegierter Stahl; Stahlguß; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nichtrostender Stahl X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Grauguß GG10 ; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Gußeisen mit Kugelgraphit GGG35 ; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Kupfer, Messing	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aluminiumlegierungen	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Beschreibung der beschichteten Hartmetalle:

HC P40 = eine PVD - Beschichtung TiAlN

HC K15 = eine CVD - Beschichtung TiN-Al_2O_3 - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - Beschichtung TiAiN

© 2012

5.14 Schleifen bzw. Nachschleifen von Schneidengeometrien an Drehwerkzeugen

Dies betrifft alle Drehstähle aus Schnellarbeitsstahl (HSS) und Werkzeuge mit aufgelöteten Hartmetallschneiden (Lötstähle) nach DIN 4971 - 4977 und 4980 - 4981.

Die Lötstähle können mit dem gelieferten Schneidenanschliff eingesetzt werden. Es ist aber nicht immer die optimale Schneidengeometrie.

Die HSS-Vierkant-Drehlinge DIN 4964 Form B sind ohne Anschliff, sie müssen vor dem ersten Einsatz geschliffen werden.

Als Schleifmittel können Edelkorund bei HSS und Siliziumcarbid bzw. Diamant bei Hartmetall verwendet werden.

5.14.1 Begriffe am Drehwerkzeug

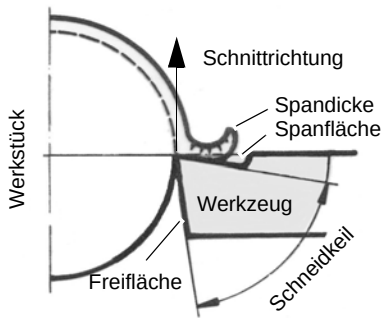


Abb.5-44: Geometrisch bestimmte Schneide beim Trennvorgang

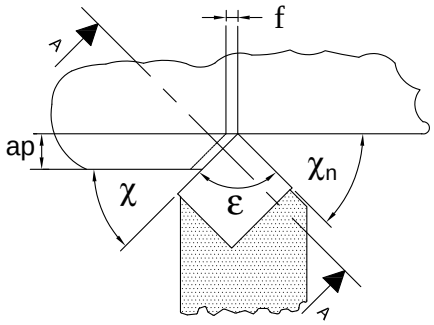


Abb.5-45: Schnitt- und Spanungsgrößen

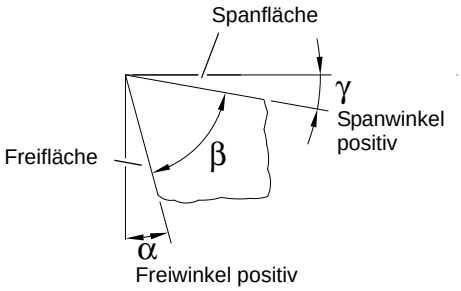


Abb.5-46: Schnitt A - A, positive Schneide

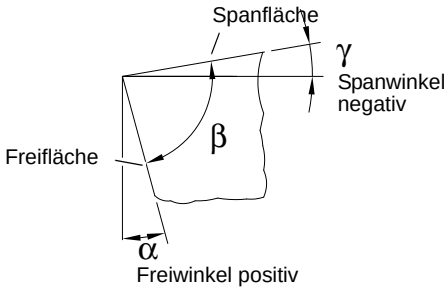


Abb.5-47: Schnitt A - A, negative Schneide

Schneidkeilwinkel	β	Folgende Faktoren beeinflussen den Spanbruch beim Drehen	
Spanwinkel	γ	Einstellwinkel	χ
Freiwinkel	α	Eckenradius	r
Freiwinkel Nebenschneide	α_n	Schneidengeometrie	
Einstellwinkel	χ	Schnittgeschwindigkeit	Vc
Einstellwinkel Nebenschneide	χ_n	Schnitttiefe	ap
Spitzenwinkel	ε	Vorschub	f
Schnitttiefe	ap (mm)		
Vorschub	f (mm/U)		

© 2012

Der Einstellwinkel ist meistens vom Werkstück abhängig. Zum Schruppen ist ein Einstellwinkel von 45° - 75° günstig. Zum Schlichten wählt man einen Einstellwinkel von 90° - 95° (keine Ratterneigung).

Der Eckenradius dient als Übergang von Hauptschneide zur Nebenschneide. Er bestimmt zusammen mit dem Vorschub die Oberflächengüte. Der Eckenradius darf nicht zu groß gewählt werden, da es sonst zu Vibrationen kommen kann.

5.14.2 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge

	Schnellarbeitsstahl		Hartmetall	
	Freiwinkel	Spanwinkel	Freiwinkel	Spanwinkel
Stahl	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Guß	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
NE - Metalle	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aluminiumlegierungen	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

5.14.3 Spanleitstufen Ausführungen

Sie haben die Aufgabe den Spanablauf und die Spanform zu beeinflussen, um optimale Zerspanungsverhältnisse zu erreichen.

Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen

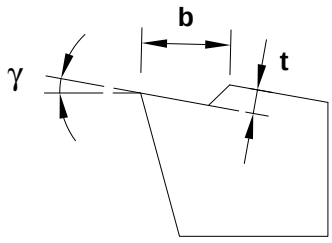


Abb.5-48: Spanleitstufe

b = 1,0 mm bis 2,2 mm

t = 0,4 mm bis 0,5 mm

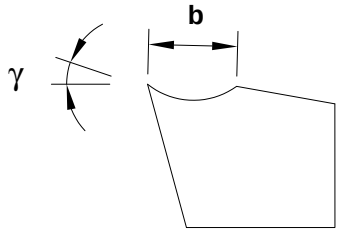


Abb.5-49: Spanleitstufe mit Hohlkehle

b = 2,2 mm mit Hohlkehle

Für Vorschübe von 0,05 bis 0,5 mm/U und Schnitttiefen von 0,2 mm bis 3,0 mm

Die unterschiedlichen Öffnungswinkel (φ) der Spanleitstufen haben die Aufgabe den Span zu führen.

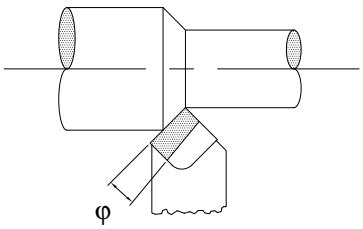


Abb.5-50: Positiver Öffnungswinkel zum Schlichten

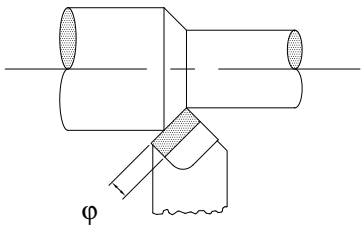


Abb.5-51: Neutraler Öffnungswinkel zum Schlichten und Schruppen

© 2012

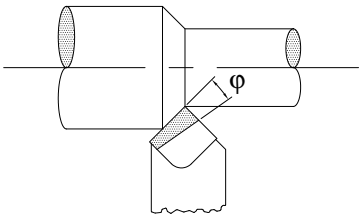


Abb. 5-52: Negativer Öffnungswinkel zum Schruppen

Die fertig geschliffene Hauptschneide muss für die Schlichtbearbeitung mit einem Abziehstein leicht abgezogen werden.

Für die Schruppbearbeitung muss eine kleine Fase mit dem Abziehstein erzeugt werden, um die Schneidkante gegenüber aufprallenden Spänen zu stabilisieren (b_f = f x 0,8).

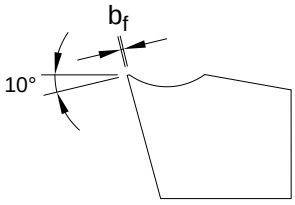


Abb. 5-53: Stabilisierte Schneidkante

Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen

(Spanwinkel siehe Tabelle)

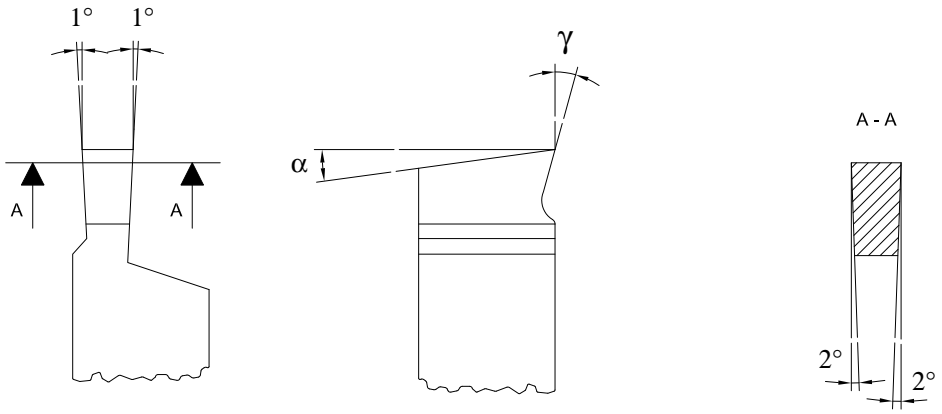


Abb. 5-54: Anschliff Einstech- und Abstechdrehen

Anschliff zum Gewindedrehen

Der Spitzenwinkel oder die Form ist beim Gewindestahl von der Gewindeart abhängig.

Siehe auch:

- ☞ „Gewindearten“ auf Seite 52
- ☞ „Steigungswinkel“ auf Seite 57

Das Maß X muss größer als die Gewindetiefe sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Spanwinkel geschliffen wird, da sonst eine Profilverzerrung entsteht.

© 2012

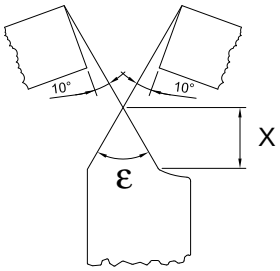


Abb. 5-55: Anschliff zum Gewindedrehen

5.15 Standzeit und Verschleißmerkmale

Unter der Standzeit wird in der spanenden Formgebung die jenige Zeit verstanden, die eine Schneide durchsteht (reine Eingriffszeit).

Die Ursachen für das Standzeitende können folgende sein:

- Maßabweichungen
- zu hoher Schnittdruck
- schlechte Oberflächengüte
- starke Gratbildung beim Werkzeugaustritt

Der Freiflächenverschleiß V_B und der Kolkverschleiß K_T auf der Spanfläche sind die bekanntesten Formen des Werkzeugverschleißes. Sie entstehen vorwiegend durch Reibung. Der Freiflächenverschleiß hat Auswirkungen auf die Maßhaltigkeit der Werkstücke und auf die Schnittkraft (je 0,1 mm V_B steigt die Schnittkraft um 10%). Der Freiflächenverschleiß wird allgemein als Standzeitkriterium verwendet.

Ausbröckelungen an Schneidkanten können durch Gußkrusten oder Schmiedehaut verursacht werden. Eine weitere Ursache können Kammrisse (Risse quer zur Schneide) sein. Die bei sehr harten Schneidstoffen durch thermische und mechanische Schockbelastungen, wie unterbrochene Schnitte, oder kurzen Eingriffszeiten ausgelöst werden.

Ein Schneidkantenbruch kann durch die Auswahl eines zu spröden Schneidstoffes und die falsche Wahl der Schnittdaten ausgelöst werden.

Sollte eine thermische Überbeanspruchung des Schneidstoffes vorliegen, würde an der Schneide eine plastische Verformung auftreten.

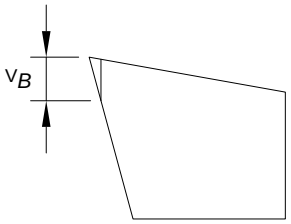


Abb. 5-56: Freiflächenverschleiß

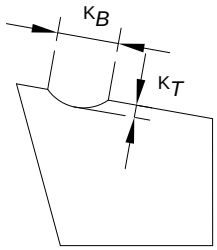


Abb. 5-57: Kolkverschleiß

© 2012

6 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Drehmaschine.

Das untenstehende Diagramm zeigt Ihnen, welche Arbeiten unter diese Begriffe fallen.

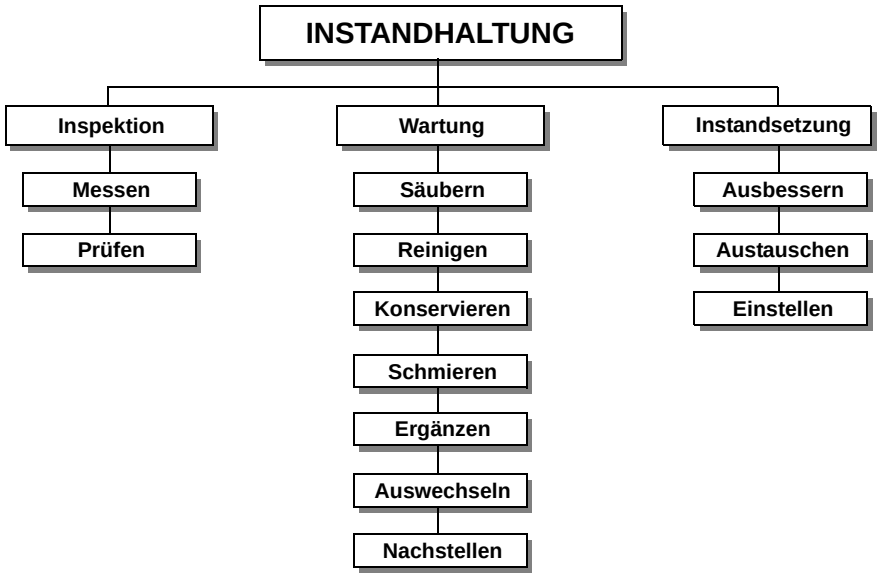


Abb. 6-1: Instandhaltung – Definition nach DIN 31051

ACHTUNG !

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der Drehmaschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten am Spindelstock

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

© 2012

Entsorgen

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle.

Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

6.1 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen der an der Drehmaschine Arbeitenden,**
- **Schäden an der Drehmaschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die Drehmaschine warten und instandsetzen.

6.1.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der Drehmaschine wenn Sie von der elektrischen Versorgung getrennt ist.

☞ „Abschalten und Sichern der Drehmaschine“ auf Seite 16

Bringen Sie ein Warnschild an.

6.1.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ „Sicherheitsüberprüfung“ auf Seite 14

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der Drehmaschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die Drehmaschine nicht beschädigt wird.

© 2012

6.2 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instand-setzung	Drehmaschine	☞ „Sicherheitsüberprüfung“ auf Seite 14	
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instand-setzung	Drehmaschine	Ölen	➜Alle Führungsbahnen einölen. ➜Die Wechselräder und Leitspindel mit einem Lithium-Fett leicht einölen.
bei Bedarf	Oberschlitten	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel im Oberschlitten kann durch Nachstellen der Druckleiste verkleinert werden. ➜Lösen Sie die Kontermuttern. ➜Stellen Sie die Gewindestifte im Uhrzeigersinn etwas nach und kontern Sie die Gewindestifte wieder. **INFORMATION** **Eine Drehung der Gewindestifte um 90° entspricht einem Weg von 0,2 mm. Führen Sie eine Nachstellung der Gewindestifte in kleinen Schritten durch.**

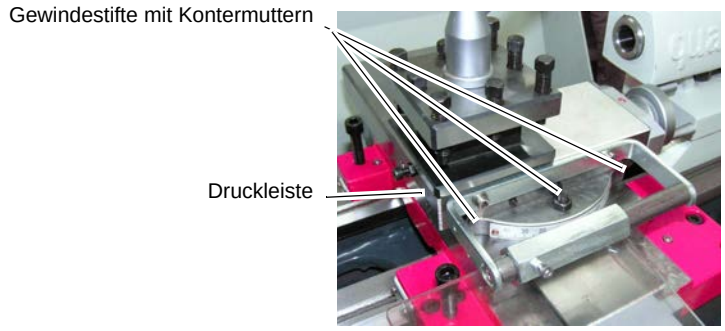
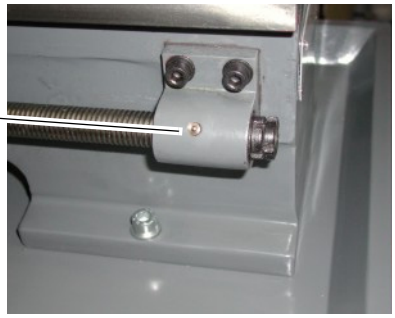


Abb. 6-2: Druckleiste am Oberschlitten

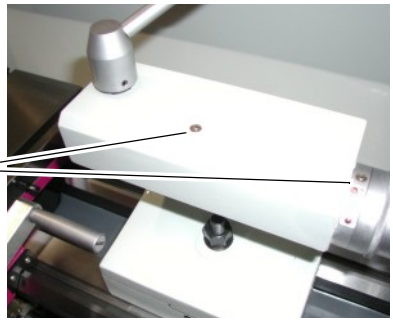
© 2012

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
monatlich	Drehmaschine D210 und D250	Ölen	➜Alle Schmiernippel mit Maschinenöl abschmieren.

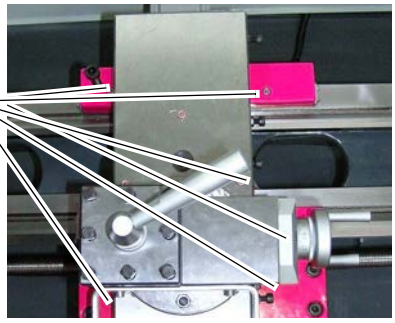
Schmiernippel Leitspindel



Schmiernippel am Reitstock



Schmiernippel am Bett-
schlitten und Planschlitten



Schmiernippel am
Wechselradvorgelege

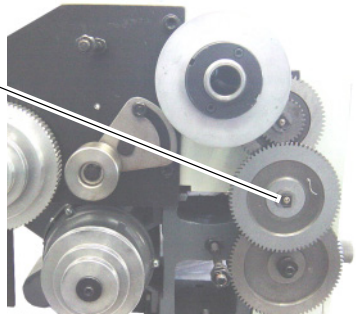


Abb. 6-3: Schmiernippel

© 2012

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Bei Bedarf	Führungsbahnen	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in Führungen kann durch Nachstellen von Druckleisten verkleinert werden. ➜Lösen Sie die Kontermuttern. ➜Stellen Sie die Stellschrauben im Uhrzeigersinn etwas nach und kontern Sie die Schrauben wieder. **INFORMATION** **Eine Drehung der Stellschraube um 90° entspricht einem Weg von ca. 0,2 mm. Führen Sie eine Nachstellung der Stellschrauben in kleinen Schritten durch.** **Die Druckleiste für die Führung der Schlossmutter wurde werkseitig eingestellt und muß in der Regel nicht nachgestellt werden.**

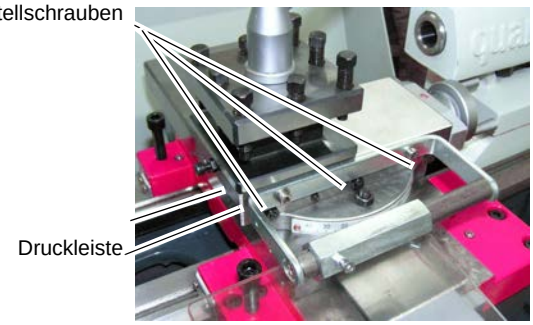


Abb. 6-4: Druckleiste Oberschlitten

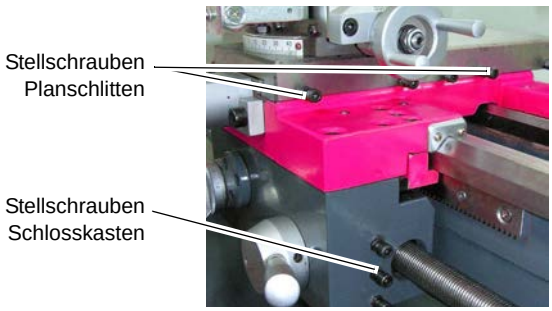


Abb. 6-5: Druckleiste Schlosskasten D 210 x 400

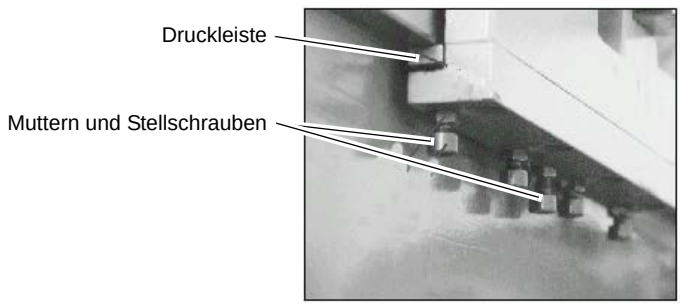


Abb. 6-6: Führungsschiene Bettschlitten

© 2012

INFORMATION

Die Spindellager sind dauergeschmiert. Ein Abschmieren in Wartungsintervallen ist nicht erforderlich. Ein erneutes Abschmieren der Spindellager ist nur im Fall der De - und Wiedermontage der Spindellagerung notwendig.

6.3 Instandsetzung

Fordern Sie für alle Reparaturen einen Kundendiensttechniker der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH an, oder senden Sie uns die Drehmaschine zu.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

© 2012

7 Störungen

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Maschine schaltet nicht ein	• Reihenfolge des Einschaltens nicht beachtet. • FI - Schutzschalter löst aus.	• ☞ „Elektrischer Anschluss“ auf Seite 27
Werkstückoberfläche zu rauh	• Drehmeißel unscharf • Drehmeißel federt • Zu großer Vorschub • Radius an der Drehmeißelspitze zu klein	• Drehmeißel nachschärfen • Drehmeißel kürzer spannen • Vorschub verringern • Radius vergrößern
Werkstück wird konisch	• Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt) • Oberschlitten nicht genau ausgerichtet (Drehen mit dem Oberschlitten)	• Reitstock auf die Mitte ausrichten • Oberschlitten genau ausrichten
Drehmaschine rattert	• Vorschub zu groß • Hauptlager haben Spiel	• Vorschub kleiner wählen • Hauptlager nachstellen lassen
Zentrierspitze läuft warm	• Werkstück hat sich ausgedehnt	• Reitstockspitze lockern
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	• Zu hohe Schnittgeschwindigkeit • Zu große Zustellung • Zu wenig Kühlung	• Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen • Geringere Zustellung /Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm) • Mehr Kühlung
Zu großer freiflächenverschleiß	• Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“) • Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt	• Freiwinkel größer wählen • Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren
Schneide bricht aus	• Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung) • Schleifrisse durch falsches Kühlen • Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)	• Keilwinkel größer stellen • Gleichmäßig kühlen • Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen
Gedrehtes Gewinde ist falsch	• Gewindedrehmeißel ist fälschlicherweise gespannt oder falsch angeschliffen • Falsche Steigung • Falscher Durchmesser	• Drehmeißel auf die Mitte einstellen - Winkel richtig schleifen • Richtige Steigung einstellen • Werkstück auf genauen Durchmesser vordrehen

© 2012

8 Ersatzteile - Spare parts - D210 (Vario), D250 (Vario)

8.1 Oberschlitten - Top slide

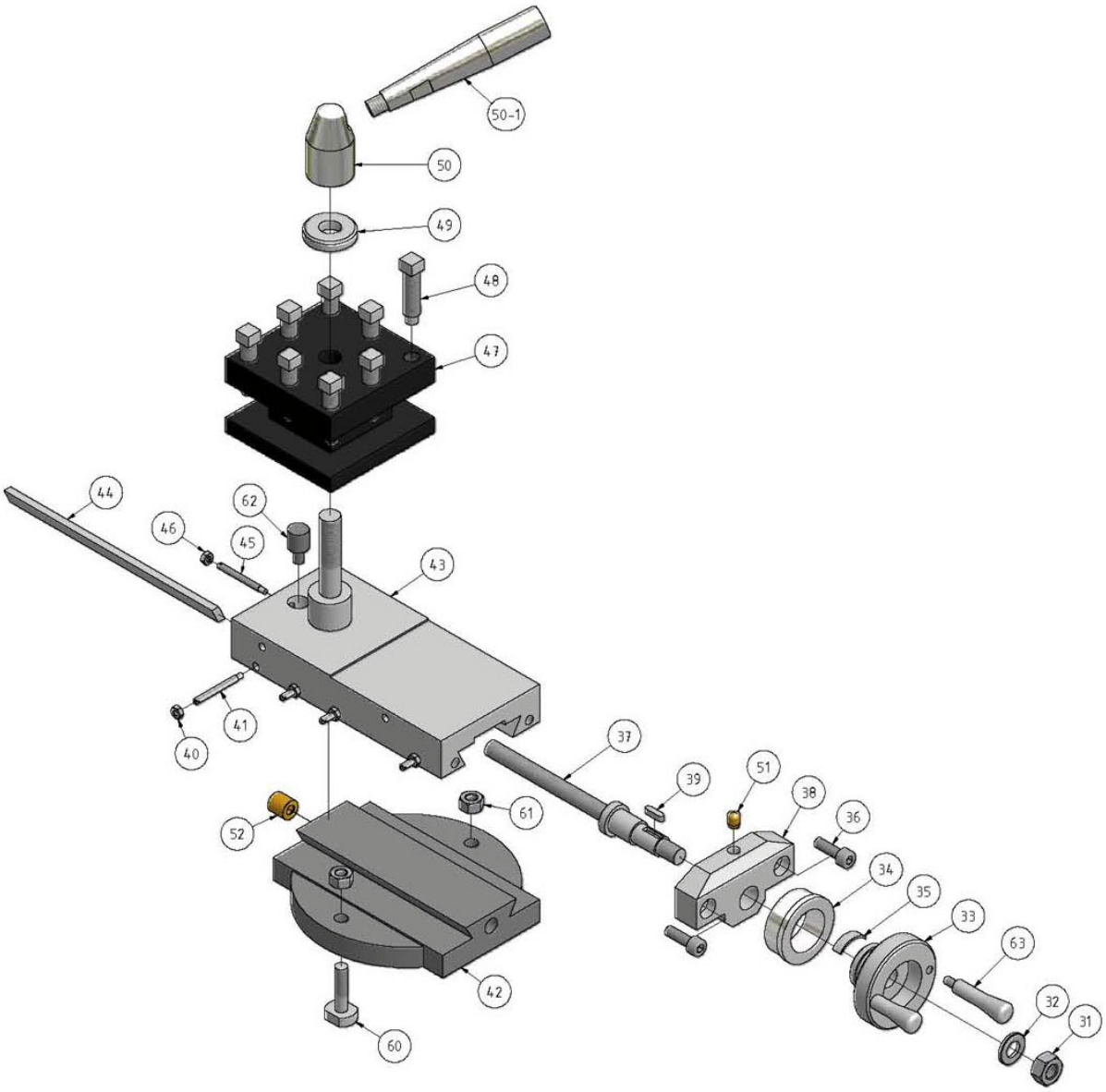


Abb.8-1: Oberschlitten - Top slide

© 2012

8.2 Planschlitten - Cross slide

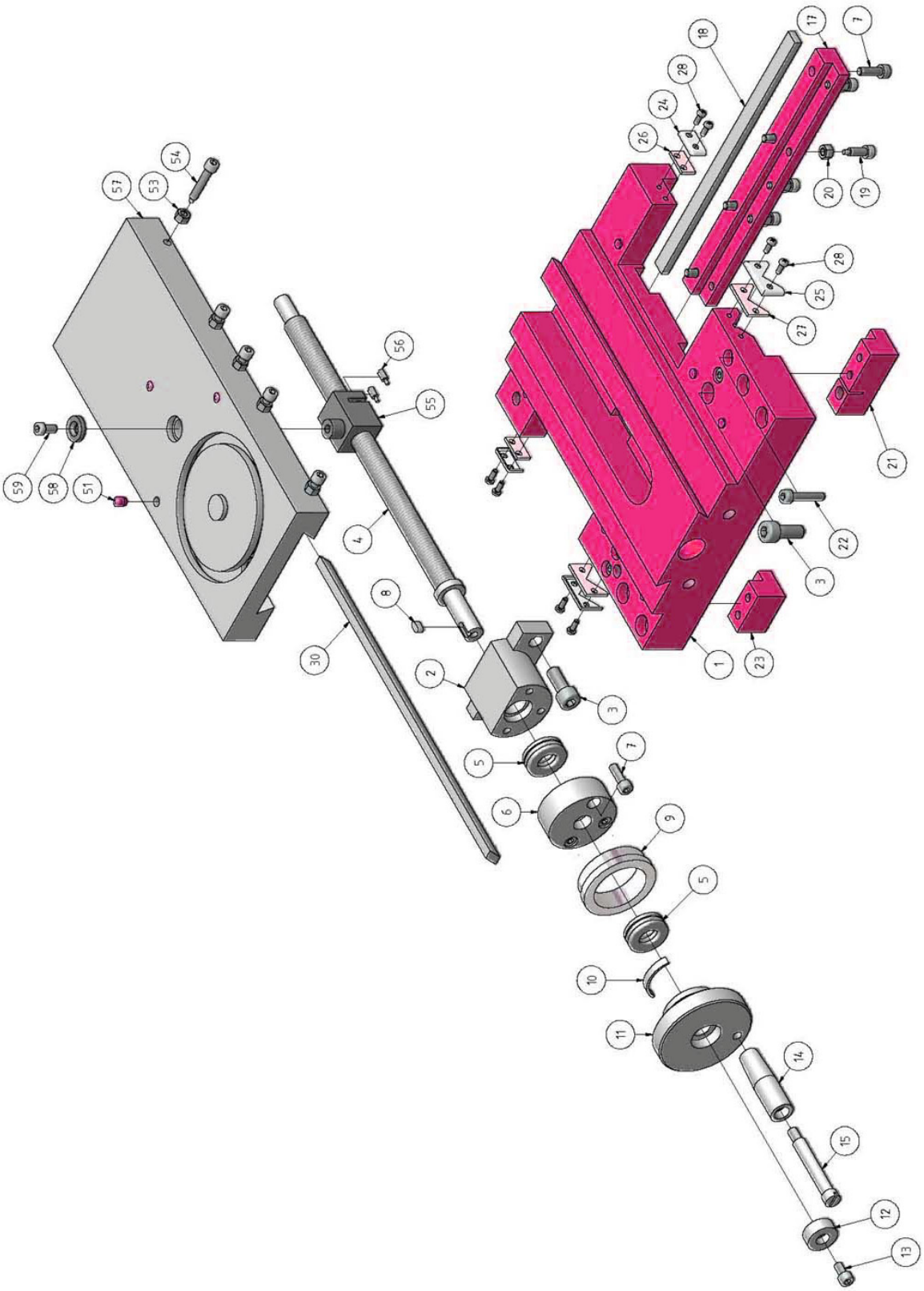


Abb.8-2: Planschlitten - Cross slide

© 2012

8.2.1 Teileliste Maschinenschlitten- Parts list top and cross slide

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Bettschlitten	lathe saddle	1		03420321501
2	Führungslager Planschlitten	Guide bearing cross slide	1		03420321602
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762-M8x20	
4	Spindel Planschlitten	Spindle cross slide	1		03420321604
5	Axial-Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	2	51101	04051101
6	Abdeckung Lagerbock Planschlitten	Cover clevis mounting cross slide	1		03420321606
7	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	ISO 4762- M5 x16	
8	Paßfeder	Key	1	4x12	03420321608
9	Skalenring Planschlitten	Scale ring cross slide	1		03420321609
10	Federblech	Spring plate	1		03420321610
11	Handrad Planschlitten	Handwheel cross slide	1		03420321611
12	Unterlegscheibe für Handrad Plan-schlitten	Washer for handwheel cross slide	1		03420321612
13	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO4762- M5x10	
14	Handgriff	Handle	1		03420321614
15	Schraube für Handgriff	Screw for handle	1		03420321615
17	Führungsschiene lang	Guide rail long	1		03420321517
18	Keilleiste Bettschlitten	Taper gib lathe saddle	1		03420321518
19	Einstellschraube	Adjusting screw	5		03420321519
20	Sechskantmutter	Hexagon nut	5	ISO 4033 - M5	
21	Führungsschiene mittel	Guide rail means	1		03420321521
22	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M5x25	
23	Führungsschiene kurz	Guide rail briefly	1		03420321523
24	Metallverstärkung Abstreifer	Metal reinforcement stripper	2		03420321524
25	Metallverstärkung Abstreifer	Metal reinforcement stripper	2		03420321525
26	Filz Abstreifer	Felt stripper	2		03420321526
27	Filz Abstreifer	Felt stripper	2		03420321527
28	Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz	Cheese head screw	8	ISO 7075 - M3x8 - H	
30	Keilleiste Planschlitten	Taper gib cross slide	1		03420321630
31	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M8	
32	Unterlegscheibe	Washer	1	B8.4	
33	Handrad für Oberschlitten	Handwheel for top slide	1		03420321733
34	Skalenring für Oberschlitten	Scale for top slide	1		03420321734
35	Federblech	Spring plate	1		03420321735
36	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M5x16	
37	Spindel Oberschlitten	Spindle top slide	1		03420321737
38	Lagerbock für Oberschlitten	Clevis mounting for top slides	1		03420321738
39	Passfeder	Key	1	3x10	03420321739
40	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M3	
41	Einstellschraube für Druckleiste Ober-schlitten	Adjusting screw for pressure border top slide	4		03420321641
42	Unterteil Oberschlitten	Lower part top slide	1		03420321742
43	Oberteil Oberschlitten	Upper section top slide	1		03420321743
44	Druckleiste Oberschlitten	Pressure border top slide	1		03420321744
45	Fixierschraube	Fixing screw	1		03420321745
46	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4033 - M3	
47	Vierfachstahlhalter	Quadruple tool holder	1		03420321747
48	Vierkantschraube	Square headed bolt	8		03420321748
49	Unterlegscheibe	Washer	1		03420321749
50	Klemmstück	Shim	1		03420321750
50-1	Griff	Handle	1		034203217501
51	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	10		0340105
52	Schmiernippel 10mm	Oiler 10mm	1		0340113
53	Sechskantmutter	Hexagon nut	5	ISO 4032- M5	
54	Einstellschraube Planschlitten	Adjusting screw cross slide	5		03420321654
55	Spindelmutter Planschlitten	spindle nut cross slide	1		03420321655
56	Verstellschraube	Adjusting bolt	2		03420321656
57	Planschlitten	Cross slide	1		03420321657
58	Unterlegscheibe	Washer	1		03420321658
59	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO 4762 - M5x10	
60	Befestigungsschraube für Ober-schlitten	Fixing bolt for top slide	2		03420321760
61	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4032 - M6	
62	Fixierstück für Vierfachhalter	Fixing piece for quadruple tool holder	1		03420321762
63	Griff für Oberschlitten	Handle for top slide	2		03420321763

© 2012

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
	Oberschlitten kplt.	Top slide cplt.	1	D210	03420321743CPL
	Oberschlitten kplt.	Top slide cplt.	1	D250	03420400743CPL
	Bettschlitten kplt.	Bed slide cplt.	1	D250	03420400501CPL
	Bettschlitten kplt.	Bed slide cplt.	1	D210	03420321501CPL
	Planschlitten kplt.	Cross slide cplt.	1	D250	03420400657CPL
	Planschlitten kplt.	Cross slide cplt.	1	D210	03420321657CPL

8.2.2 Wechselradschere - Change gear train

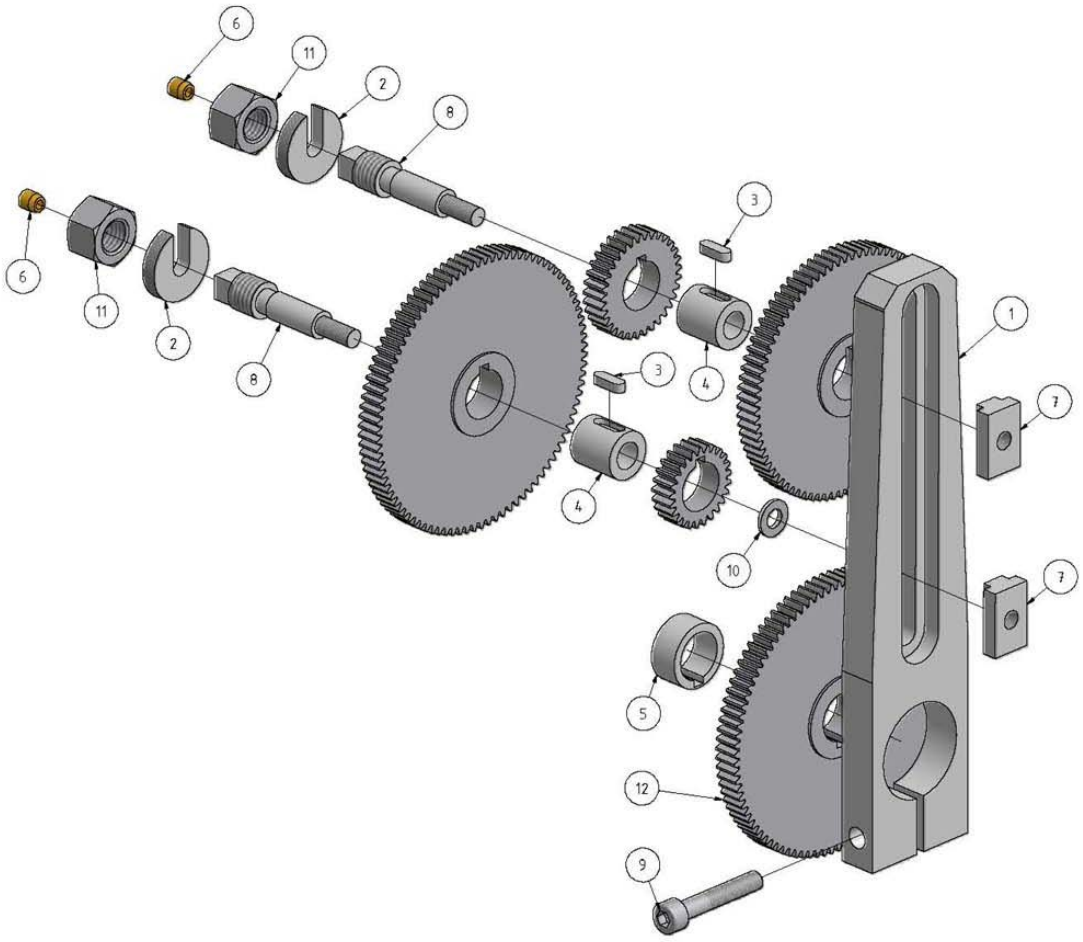


Abb. 8-3: Wechselradschere

8.2.3 Teileliste Wechselradschere - Parts list change gear train

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Radschere	Change gear train	1		03420321201
2	Scheibe	Washer	2		03420321202
3	Passfeder	Key	2		03420321203
4	Gleitlager	Sliding bearing	2		03420321204
5	Hülse	Case	1		03420321205
6	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	2		0340105
7	Nutenstein	Nutenstein	2		03420321207
8	Scherbolzen	Shear pin	2		03420321208
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO 4762 - M6x35	
10	Unterlegscheibe	Washer	2	B 6.4	03420321210
11	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4033 - M12	
12	Wechselrad Z=80	Change gear Z=80	2		034203211280
	Wechselrad Z=52	Change gear Z=52	1		034203211252
	Wechselrad Z=50	Change gear Z=50	1		034203211250
	Wechselrad Z=42	Change gear Z=42	1		034203211242

© 2012

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
	Wechselrad Z=40	Change gear Z=40	1		034203211240
	Wechselrad Z=33	Change gear Z=33	1		034203211233
	Wechselrad Z=60	Change gear Z=60	1		034203211260
	Wechselrad Z=25	Change gear Z=25	1		034203211225
	Wechselrad Z=75	Change gear Z=75	1		034203211275
	Wechselrad Z=66	Change gear Z=66	1		034203211266
	Wechselrad Z=30	Change gear Z=30	1		034203211230
	Wechselrad Z=90	Change gear Z=90	2		034203211290
	Wechselrad Z=70	Change gear Z=70	1		034203211270
	Wechselrädersatz	Change gear set			0342032112

© 2012

8.3 Bettschlitten - Bed slide

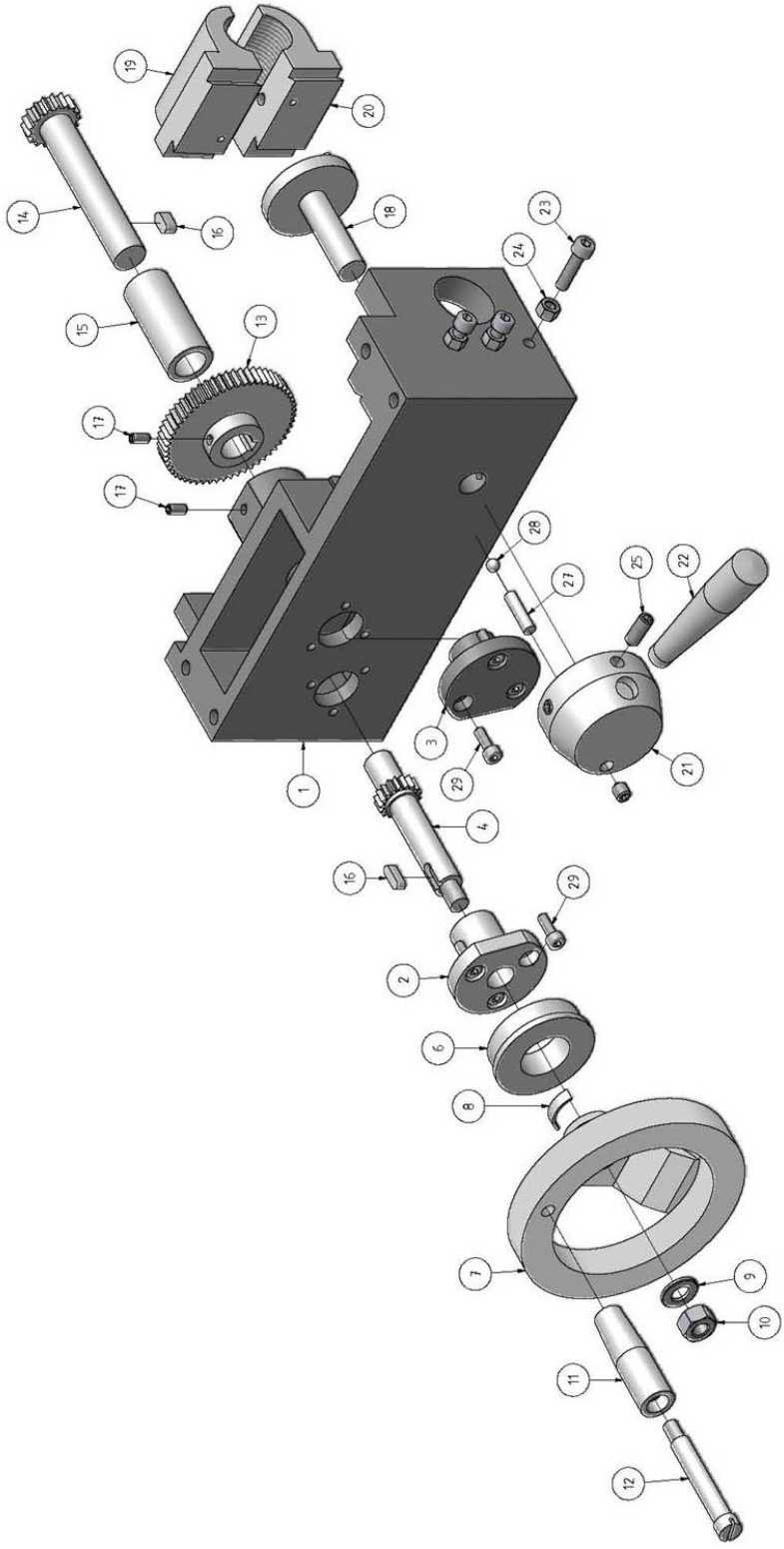


Abb.8-4: Bettschlitten - Bed slide

© 2012

8.3.1 Teileliste Bettschlitten - Parts list bed slide

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Schloßkasten	Apron	1		03420321401
2	Flanschlagerbock Handrad	Flange bearing support handwheel	1		03420321402
3	Flanschlagerbock	Flange bearing support	1		03420321403
4	Verzahnte Welle	Toothed shaft	1		03420321404
5	Passfeder	Key	1	5x10	03420321405
6	Skalenring Handrad	Scale handwheel	1		03420321406
7	Handrad	Handwheel	1		03420321407
8	Federblech	Spring plate	1		03420321408
9	Unterlegscheibe	Washer	1	B 8.4	03420321409
10	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4033 - M8	
11	Handgriff	Handle	1		03420321411
12	Schraube	Screw	1		03420321412
13	Zahnrad	Gear	1		03420321413
14	Verzahnte Welle	Toothed shaft	1		03420321414
15	Buchse	Socket	1		03420321415
16	Paßfeder	Key	1		03420321416
17	Fixierschraube	Fixing screw	1	DIN 914 - M4 x10	
18	Exzenter	Eccentric cam	1		03420321418
19+20	Schloßmutter kplt.	Lock nut cplt.	1		03420321420
21	Schaltnabe	Switching hub	1		03420321421
22	Griff	Handle	1		03420321422
23	Verstellschraube	Adjusting bolt	3		03420321423
24	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	ISO 4033 - M5	
25	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	DIN 914 - M6x8	
26	Druckleiste für Schloßmutter	Pressure border for lock nut	1		03420321426
27	Feder	Spring	1		03420321427
28	Stahlkugel	Steel Ball	1		03420321428
29	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	GB70-85/4x12	
	Schloßkasten kplt.	Apron cplt.			03420321401CPL

© 2012

8.4 Reitstock - Tailstock

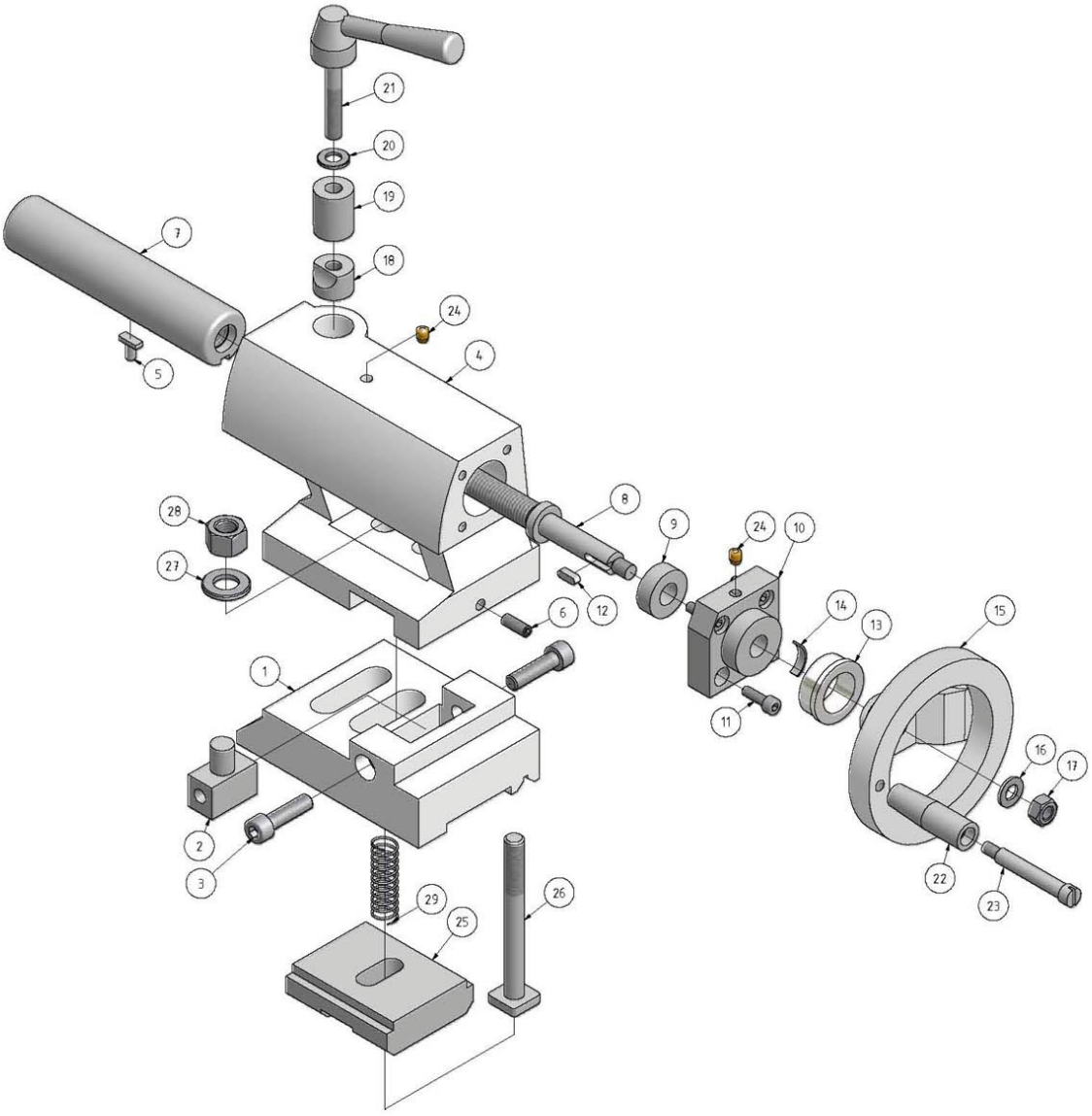


Abb. 8-5: Reitstock - Teilstock

© 2012

8.4.1 Teileliste Reitstock - Parts list tailstock

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Reitstockunterteil	Headstock lower part	1		0342032131
2	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		0342032132
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M8x30	
4	Reitstockoberteil	Headstock upper section	1		0342032134
5	Gleitstein	Slide ring	1		0342032135
6	Gewindestift	Headless screw	1	DIN 913 - M6x12	
7	Reitstockpinole	Headstock guide	1		0342032137
8	Spindel	Spindle	1		0342032138
9	Axial-Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	1	51101	0342032139
10	Lagerbock für Spindel	Clevis mounting for spindle	1		03420321310
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M5x16	
12	Passfeder	Key	1	DIN6885/A4x4x14	03420321312
13	Skalenring Handrad	Scale handwheel	1		03420321313
14	Federblech	Spring plate	1		03420321314
15	Handrad Reitstock	Handwheel tailstock	1		03420321315
16	Unterlegscheibe	Washer	1	B8.4	
17	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN 6915 - M8	
18	Klemmhülse unten	Collet down	1		03420321318
19	Klemmhülse oben	Collet above	1		03420321319
20	Unterlegscheibe	Washer	1	B 8	
21	Klemmschraube	Clamping screw	1		03420321321
22	Griff	Handle	1		03420321322
23	Schraube für Griff	Screw for handle	1		03420321323
24	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	2		03420321324
25	Klemmplate	Clamping plate	1		03420321325
26	Spannschraube	Tightening screw	1		03420321326
27	Scheibe	Washer	1	12	
28	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	M12	
29	Feder	Spring	1		03420321329
	Reitstock D210 komplett		1		0342195
	Reitstock D250 komplett		1		03425113

© 2012

8.5 Reitstock ab Baujahr 2008 - Tailstock starting from year of construction 2008

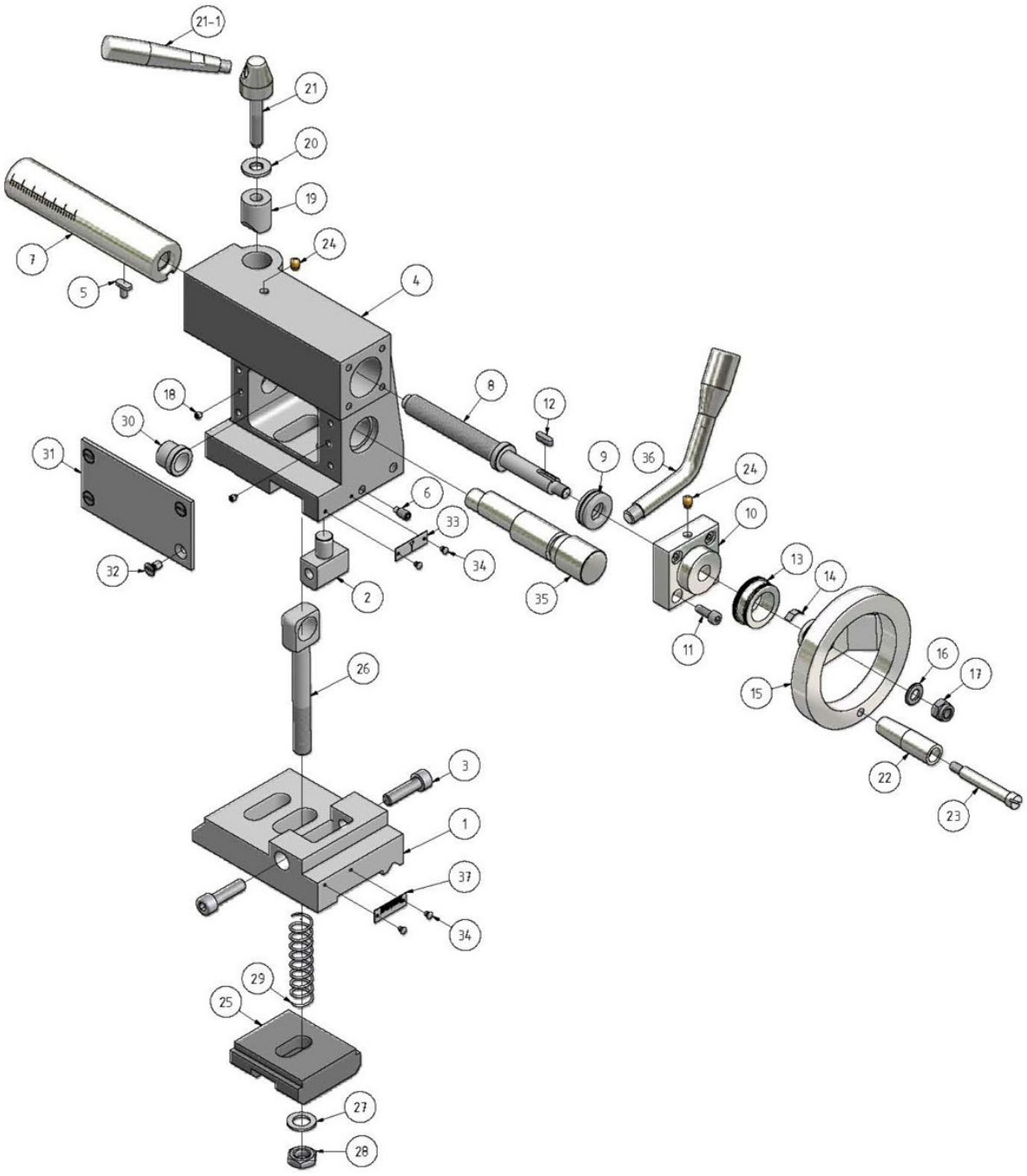


Abb.8-6: Reitstock ab Baujahr 2008 - Teilstock starting from year of construction 2008

© 2012

8.5.1 Teileliste Reitstock Baujahr ab 2008 - Parts list tailstock starting from year of construction 2008

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Reitstockunterteil	Headstock lower part	1		03420321901
2	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03420321902
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M8x30	
4	Reitstockoberteil	Headstock upper section	1		03420321904
5	Gleitstein	Slide ring	1		03420321905
6	Gewindestift	Headless screw	1	DIN 913 - M6x12	
7	Reitstockpinole	Headstock guide	1		03420321907
8	Spindel	Spindle	1		03420321908
9	Axial-Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	1	51101	04051101
10	Lagerbock für Spindel	Clevis mounting for spindle	1		03420321910
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M5x16	
12	Paßfeder	Key	1	DIN6885/A4x4x14	03420321912
13	Skalenring Handrad	Scale handwheel	1		03420321913
14	Federblech	Spring plate	1		03420321914
15	Handrad Reitstock	Handwheel tailstock	1		03420321915
16	Unterlegscheibe	Washer	1	B8.4	
17	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN 6915 - M8	
18	Gewindestift	Threaded pin	2	ISO4028/M4x5	
19	Klemmhülse oben	Collet above	1		03420321919
20	Unterlegscheibe	Washer	1	B 8	
21	Klemmschraube	Clamping screw	1		03420321921
21-1	Griff	Handle			03420321921-1
22	Griff	Handle	1		03420321922
23	Schraube für Griff	Screw for handle	1		03420321923
24	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	2		0340105
25	Klemmplate	Clamping plate	1		03420321925
26	Spannschraube	Tightening screw	1		03420321926
27	Scheibe	Washer	1	12	
28	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	M12	
29	Feder	Spring	1		03420321929
30	Führungsbuchse	Guide bush	1		03420321930
31	Deckel	Cover	1		03420321931
32	Senkschraube	Countersunk screw	4	ISO2009/M5x10	
33	Skala	Scale	1		03420321933
34	Niet	Rivet	4		03420321934
35	Exzenter	Eccentric cam	1		03420321935
36	Spannhebel	Clamping hebel	1		03420321936
37	Skala	Scale	1		03420321937
	Reitstock D210 komplett		1		03420321904CPL
	Reitstock D250 komplett		1		03420400904CPL

© 2012

8.6 Verkleidung Spindelstock - Headstock housing D210x400 Vario, D250x550 Vario

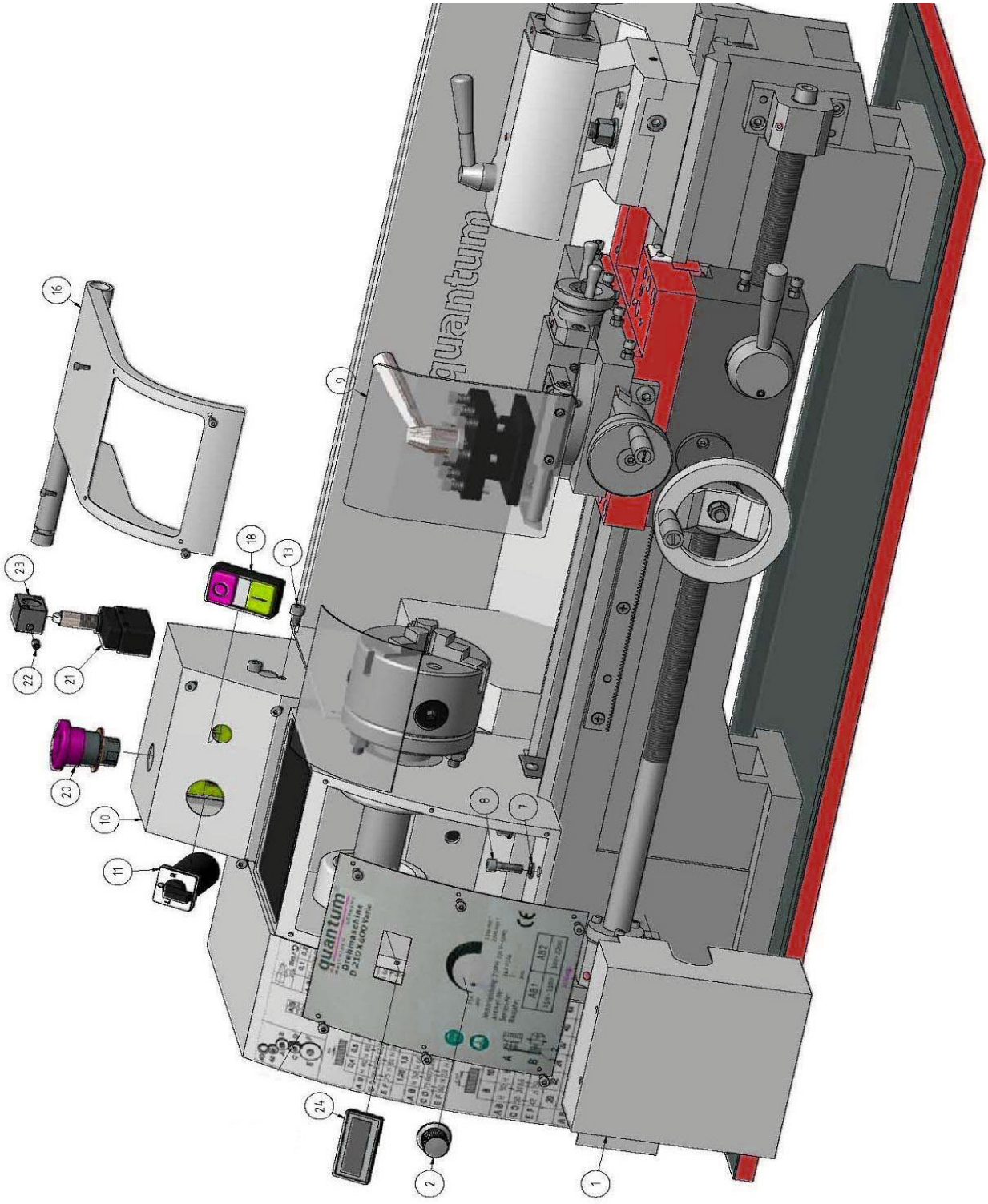


Abb. 8-7: Verkleidung Spindelstock - Headstock housing D210x400 Vario, D250x550 Vario

© 2012

8.6.1 Teileliste Verkleidung Spindelstock - Parts list headstock housing

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Gehäuse für Z-Spindel	Housing for z-spindle	1		03420321801
2	Potentiometer, nur Vario	Potentiometer, only Vario	1		03338120 R1.5
4	Spänewanne	Chip pan	1		03420321804
5	Spritzwand	Splash wall	1		03420321805
7	Unterlegscheibe	Washer	4	B 6.4	
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M6x20	
9	Späneschutz komplett	Splinter protection completely	1		
10	Stromkasten	Current box	1		03420321810
10-1	Abdeckung	Cover	1		0385004
11	Schalter R- und L-Lauf	Change over switch	1		
12	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762- M4x6	
13	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M6x10	
14	Unterlegscheibe	Washer	4	B 6	
15	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M6x10	03420321816CPL
16	Deckel für Futterschutz (komplett)	Cover for jaw chuck protection (complete)	1		03420321817
17	Deckel für Stromkasten	Cover for current box	1		
18	Schalterkombination 230V	Switch combination 230V	1		
18	Schalterkombination 400V	Switch combination 400V	1		03420321804
	neu Elektrik ab 2008	**new electrical since 2008**			
18	Schalterkombination Vario (230V)	Switch combination Vario (230V)	1		
18	Schalter (230V)	Switch (230V)	1		03420321818
18	Schalter (400V)	Switch (400V)	1		03420403818
19	Abdeckung Stromkasten	Cover electrical box	1		03420321819
20	Not-Aus Schalter	Emergency Stop button	1		03420321820
21	Positionsschalter Drehfutterschutz	Position switch jaw chuck protec-tion	1		03420321821
22	Stiftschraube	Threaded pin	1	DIN 915 M5 x 12	
23	Halter Drehfutterschutz	Fixing part jaw ckuck protection	1		03420321823
24	Drehzahlanzeige, nur Vario	Rotation speed indicator, only Vario	1		03420324824
4	Spänewanne	Chip pan	1	D250x550	03420550804
5	Spritzwand	Splash guard	1	D250x550	03420550805
25	Frontplatte (Label) für Spindelstock D210x400	Frontplatte (Label) for headstock D210x400	1		03420321845
	Frontplatte (Label) für Spindelstock D250x550, 230V	Frontplatte (Label) for headstock D250x550, 230V			03420550845
	Frontplatte (Label) für Spindelstock D250x550, 400V	Frontplatte (Label) for headstock D250x550, 400V			03420553845

© 2012

8.7 Spindelstock - Headstock

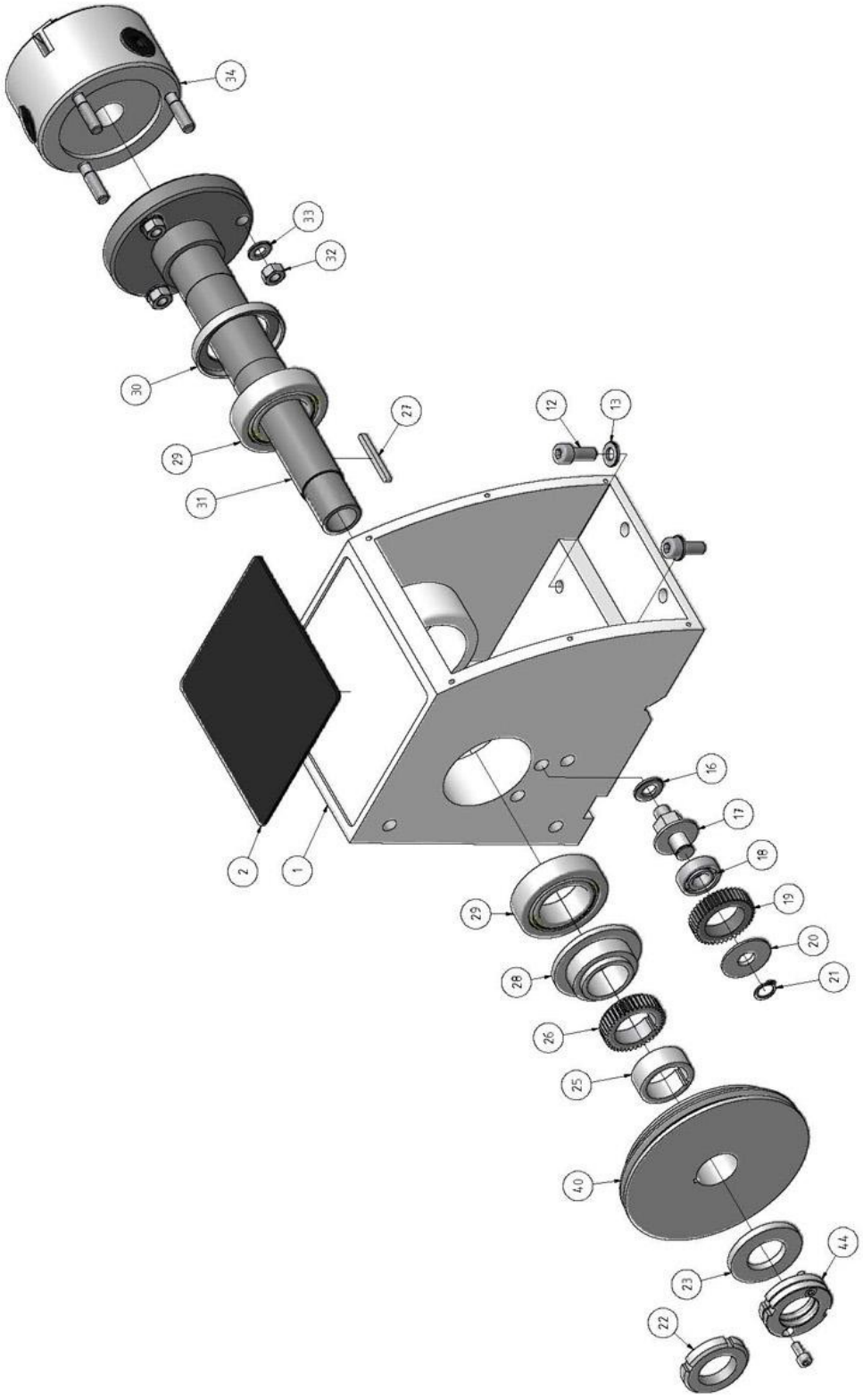


Abb.8-8: Spindelstock - Headstock

© 2012

8.8 Maschinenbett - Lathe bed

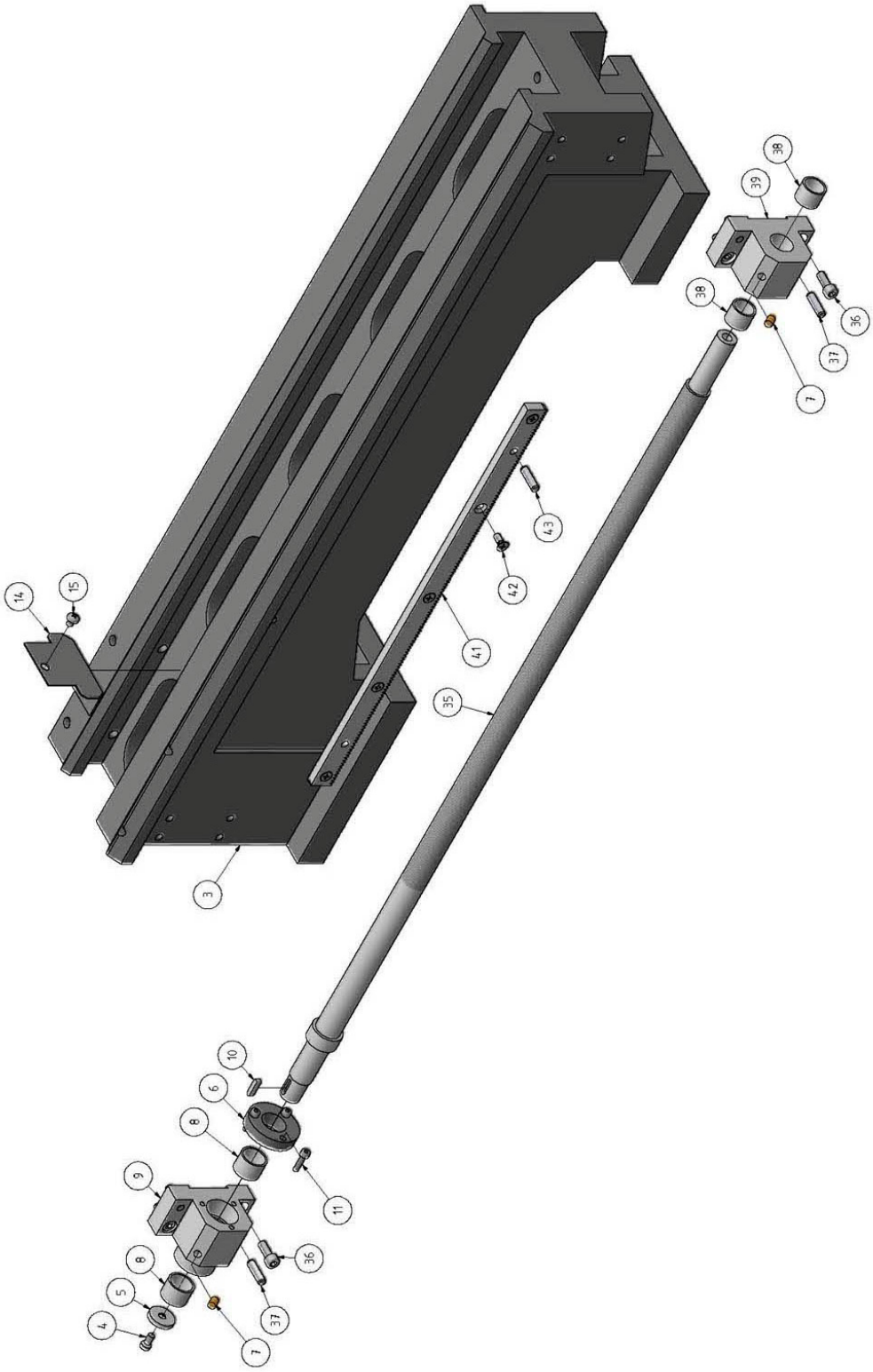


Abb. 8-9: Maschinenbett - Lathe bed

© 2012

8.8.1 Teileliste Spindelstock und Maschinenbett - Parts headstock and lathe bed

Pos.	Name	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Spindelstock	Headstock	1		03420321101
2	Auflagegummi	Edition rubber	1		03420321102
3	Drehmaschinenbett	Lathe bed	1	D210 x 400	03420321803
				D250 x 400	03420400803
				D250 x 550	03420550803
4	Innensechskantschraube	Socket head screw	1		03420321804
5	Unterlegscheibe	Washer	1		
6	Einstellflansch	Adjusting flange	1		03420321806
7	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	2		0340105
8	Gleitlager	Sliding bearing	2		03420321808
9	Lagerbock	Bearing block	1		03420321809
10	Paßfeder	Key	1		03420321810
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M4x16	
12	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M8x20	
13	Unterlegscheibe	Washer	4	B8.4	
14	Abdeckung	Cover	1		03420321814
15	Flachkopfschraube	Cheese head screw	1	ISO 7045- M5x6	
16	Unterlegscheibe	Washer	1	B10.5	
17	Welle	Shaft	1		03420321117
18	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	1	6001	0406001.2R
19	Zahnrad	Gear	1		03420321119
20	Abdeckscheibe	Cover plate	1		03420321120
21	Sicherungsring	Circlip	1	12	03420321121
22	Mutter	Nut	2	M27x1.5	03420321122
23	Unterlegscheibe	Washer	1		03420321123
25	Zwischenhülse	Bushing	1		03420321125
26	Zahnrad	Gear	1		03420321126
27	Passfeder	Key	1	4x40	03420321127
28	Druckplatte	Pressure plate	1		03420321128
29	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	32007	04032007
30	Abdeckung	Cover	1		03420321130
31	Hauptspindel	Main spindle	1		03420321131
32	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	ISO 4032 - M8	
33	Unterlegscheibe	Washer	3	B8	
35	Leitspindel	Lead screw	1	D210	03420321835
36	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M6x16	
37	Zylinderstift	Cylindrical pin	4	6 h8x22	
38	Gleitlager	Sliding bearing	2		03420321838
39	Lagerbock	Bearing block	1		03420321839
40	Riemenscheibe Spindel	Spindle pulley	1		03420321840
41	Zahnstange	Rack	1		03420321841
42	Senkschraube	Countersunk screw	5	ISO 7046 - M5x12-H	
43	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	ISO 2338 - 6h8 x22	
44	Nutmutter, Baujahr ab 2010	Groove nut, year of manufacture from 2010	1		03420321844
	Leitspindel	Lead screw	1	D250x400	03420400835
	Leitspindel	Lead screw	1	D250x550	03420550835
	Spindelstock kplt.	Headstock cplt.	1	D210	03420321801CPL
	Spindelstock kplt.	Headstock cplt.	1	D250	034204001801CPL

© 2012

8.9 Vario Antrieb - Vario drive D210, D250

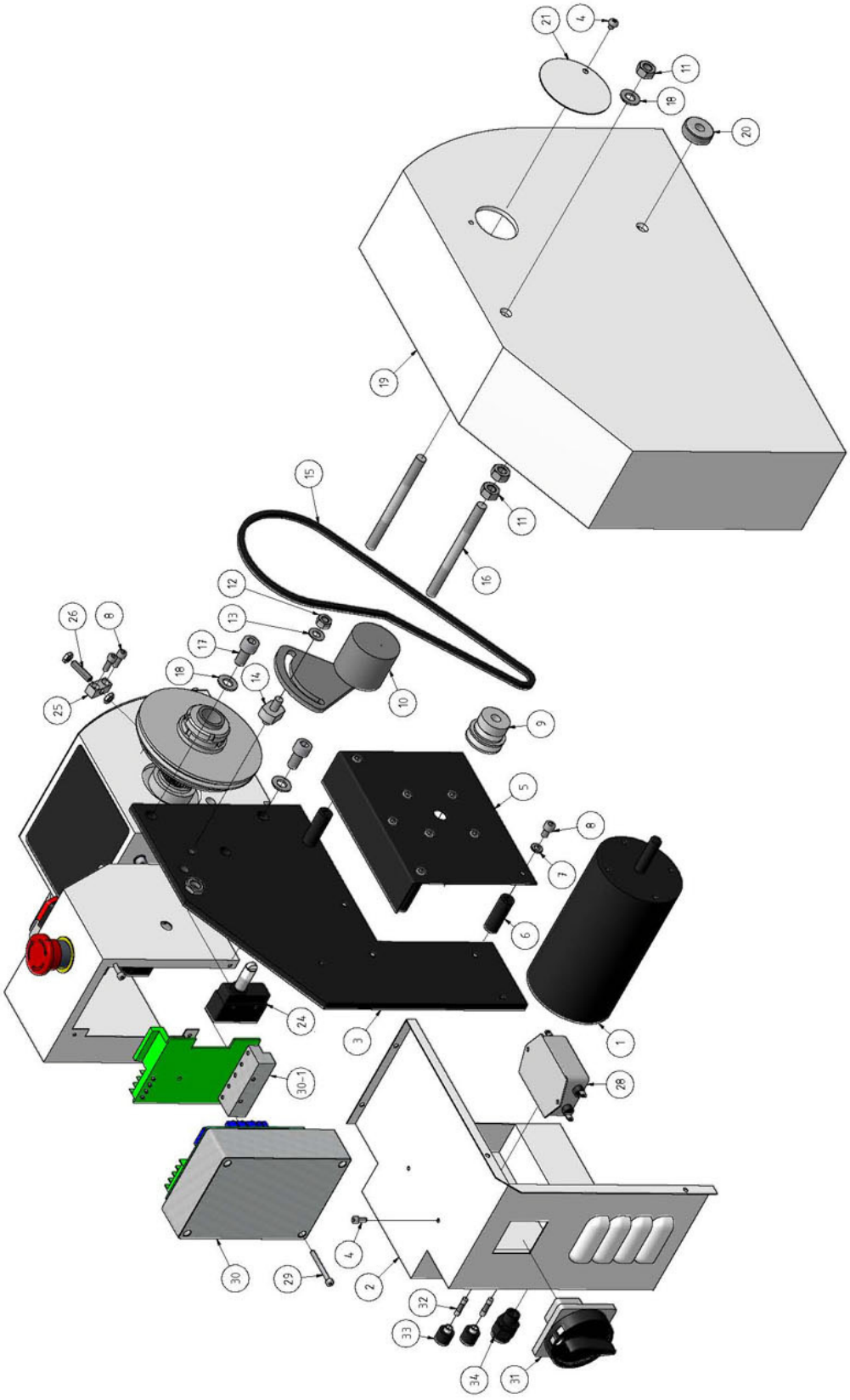


Abb.8-10: Vario Antrieb D210 - Vario drive D210

© 2012

8.9.1 Teileliste Vario Antrieb - Parts list Vario drive D210, D250

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Motor	Motor	1		03420324101
2	Motorabdeckung	Motor cover	1		03420324102
3	Motorträgerplatte	Motor fixing plate	1		03420324103
4	Schraube	Screw	2	ISO 7045 - M5x6	
5	Winkelblech für Motor	Bracket plate for motor	1		03420324105
6	Abstandshülse	Spacer	4		03420324106
7	Unterlegscheibe	Washer	4	B 6.4	
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 M6x10	
9	Riemenscheibe Motor	Pulley motor	1		03420324109
10	Spannrolle Riemen	Idler belt	1		03420324110
11	Sechskantmutter	Hexagon nut	7	EN 24032 - M10	
12	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	EN 24032 - M8	
13	Unterlegscheibe	Washer	1	B8.4	
14	Fixierstift	Fixing pin	1		03420324114
15	Antriebsriemen	V-belt	1	7M710	0390210
16	Stehbolzen	Thread bolt	2		03420324116
17	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M10x20	
18	Unterlegscheibe	Washer	3	B 10.5	
19	Abdeckung D210 "rund"	Cover D210 "round"	1		03420321119-1
19	Abdeckung D210 "eckig"	CoverD210 "angularly"	1		
19	Abdeckung D250 "eckig"	Cover D250 "angularly"	1		
19	Abdeckung D250 "rund"	Cover D250 "round"	1		034204001119
20	Rändelmutter	Knurled nut	1		03420321110
21	Falldeckel	Cover Spindle tube	1		03420321111
22	Riemenscheibe Spindel	Spindle pulley	1		03420324122
23	Trafo	Transformer	1		03420324123
24	Positionsschalter Spindel-stockabdeckung	Position switch headstock protec-tion	1		03420321124
25	Halter	Holder, only Vario	1		03420324125
26	Drehzahlsensor	Rotation speed sensor, only Vario	1		03420324126
27	Netzteil, nur Vario	Power pack, only Vario	1		03420324127
28	Netzfilter	Line filter	1		03420324128
29	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB70-85/M4x35	
30	Steuerplatine	Control board	1		03338120 Q1.6
30-1	Steuerplatine	Control board	1		03338120 Q1,7
31	Hauptschalter	Main switch	1		03338120 S1.1
32	Sicherung	Fuse	1		03420321 632
33	Verschraubung	Fitting	1		03420321 633
34	Zugentlastung	Cord grip	1		03420321 634
	Motorschalzschütz	Exchanges contact device	1		03420324KM
	Steuerplatine	Electronic board	1		0320297
	Kohlebürste	Carbon brush	1	Vario	034203241-1

© 2012

8.10 Antrieb 1-2 - Drive 1-2

- D210x400, D250x550

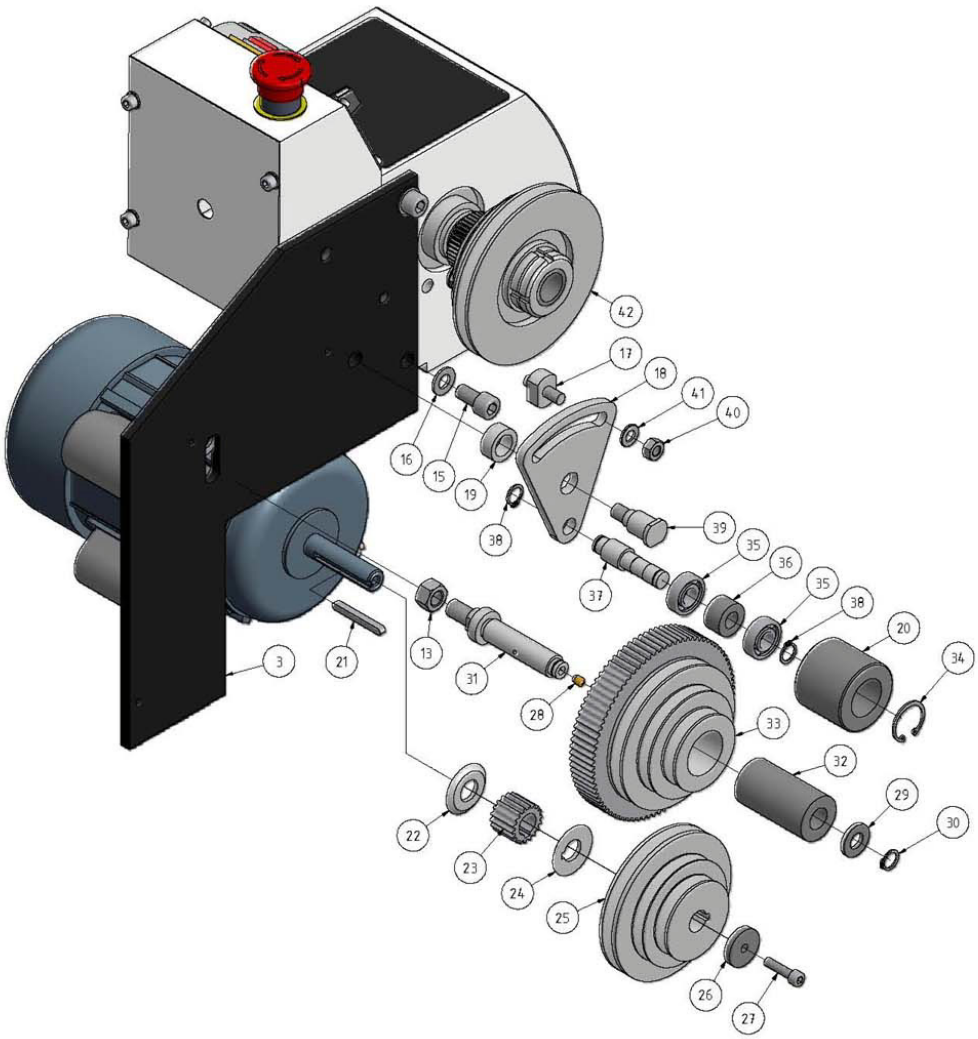


Abb. 8-11: Antrieb - Drive D210, D250

© 2012

8.11 Antrieb 2-2 - Drive 2-2

- D210x400, D250x550

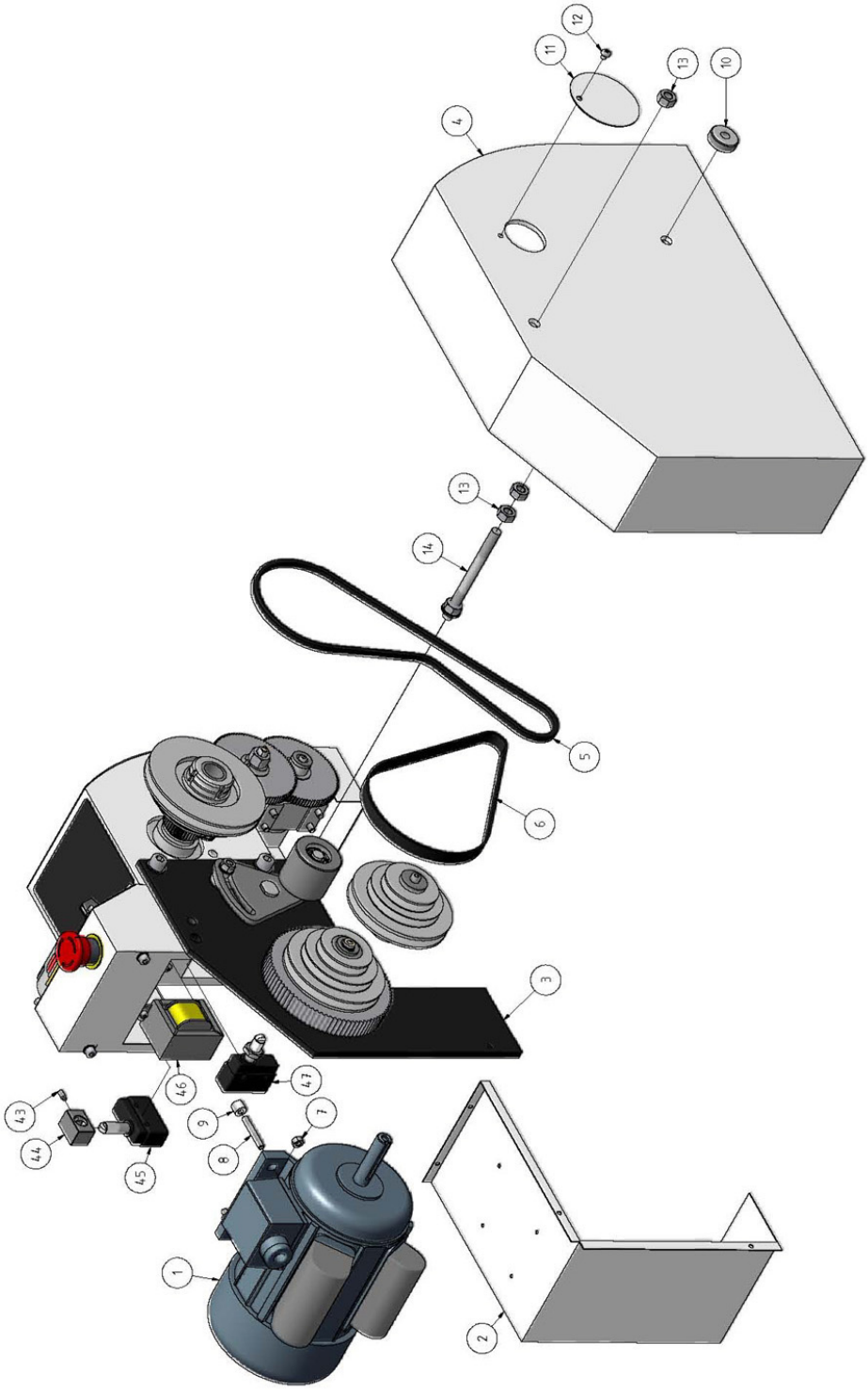


Abb.8-12: Antrieb - Drive D210, D250

© 2012

8.11.1 Teileliste Antrieb - Parts list drive

❍ D210x400, D250x550, D210x400 Vario, D250x550 Vario

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Größe Size	Artikelnummer Item no.
1	Motor	Motor	1	230V	03420321101M
	Motor	Motor		400V	03420403101
	Motor D250	Motor D250		Vario	
2	Abdeckung Motor	Cover Motor	1		03420321102-1
3	Motorplatte	Motor plate	1		03420321103
4	Abdeckung D210/D250	Cover D210/D250			☞ Vario Antrieb Position 19
5	Antriebsriemen	Drive belt	1		0391290
6	Zahnriemen	Toothed belt	1		0395350
7	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	EN 24032 - M6	
8	Stehbolzen	Thread bolt	4	M6	
9	Distanzstück	Spacer piece	4		03420321109
10	Rändelmutter	Knurled nut	1		03420321110
11	Spindelabdeckung	Spindle cover	1		03420321111
12	Schraube	Screw	5	ISO 7045 - M5x6	
13	Sechskantmutter	Hexagon bolt	7	EN 24032 - M10	
14	Stehbolzen	Thread bolt	2		03420321114
15	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M10x20	
16	Unterlegscheibe	Washer	2	B 10.5	
17	Fixierstift	Fixing pin	1		03420321217
18	Trägerplatte für Spannrolle	Support for idler	1		03420321118
19	Distanzring Trägerplatte	Spacer ring support plate	1		03420321119-2
20	Rolle für Spannrolle	Role for idler	1		03420321120-1
21	Passfeder für Motor	Key for motor	1	5x40	03420321221
22	Bundscheibe innen	Flanged washer inside	1		03420321122-1
23	Zahnriemenscheibe	Toothed belt disk	1	18 Zähne (teeths)	03420321223
24	Bundscheibe außen	Flanged washer outside	1		03420321124-1
25	Riemenscheibe Motor	V-belt motor	1		03420321125-1
26	Unterlegscheibe Motor	Distance washer motor	1		03420321126-1
27	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	DIN 4762 - M6x25	
28	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	1		0340105
29	Deckscheibe	Cover disk	1		03420321129
30	Sicherungsring	Circlip	1	12mm	
31	Welle für Zwischenscheibe	Shaft for intermediate washer	1		03420321131-1
32	Führunghülse	Guidance case	1		03420321132
33	Zahnriemenscheibe	Toothed belt disk	1	84 Zähne (teeths)	03420321133
34	Sicherungsring	Circlip	1	26mm	
35	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	2	6001	0406001.2R
36	Distanzstück	Spacer piece	1		03420321136
37	Welle für Spannrolle	Shaft for idler	1		03420321137
38	Sicherungsring für Spannrolle	Circlip for idler	2		03420321138
39	Führungsbolzen	Guide pin	1		03420321139
40	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	EN 24032 - M8	
41	Unterlegscheibe	Washer	1	B 8.4	
42	Riemenscheibe Spindel	Pulley spindle	1		03420321142
43	Stiftschraube	Threaded pin	1	DIN 915 M5 x 12	
44	Halter Drehfutterschutz	Fixing part jaw ckuck protection	1	23	03420321823
45	Positionsschalter Drehfutterschutz	Position switch jaw chuck protection	1		03420321821
46	Trafo	Transformer	1		03420321146
47	Positionsschalter Spindelstockabdeckung	Position switch headstock protection	1		03420321124
	Kondensator 25 microF	Condenser 25 microF	1		03420321101-1
	Kondensator 150 microF	Condenser 150 microF	1		03420321101-2

© 2012

8.12 Sonstiges Zubehör (ohne Abbildung) - Other accessories (without illustration)

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
	Werkzeugbox komplett	Tool box complete	1		0342032100
	Feste Spitze MK 2	Fixed center	1	MK2	0340134
	Feste Spitze MK 3	Fixed center	1	MK3	0340135
	Zwischenblech vorne	Sheet metal plate front	1	D250x400	03420400842
	Zwischenblech hinten	Sheet metal plate rear	1	D250x400	03420400843
	Leitspindelabdeckung	Leadscrew cover	1	D250x400	03420400844
	Zwischenblech vorne	Sheet metal plate front	1	D250x550	03420550842
	Zwischenblech hinten	Sheet metal plate rear	1	D250x550	03420550843
	Leitspindelabdeckung	Leadscrew cover	1	D210	03420321844
	Leitspindelabdeckung	Leadscrew cover	1	D250x550	03420550844
	Zwischenblech vorne	Sheet metal plate front	1	D210	03420321842
	Zwischenblech hinten	Sheet metal plate rear	1	D210	03420321843

© 2012

8.13 Maschinenschilder - Machine labels

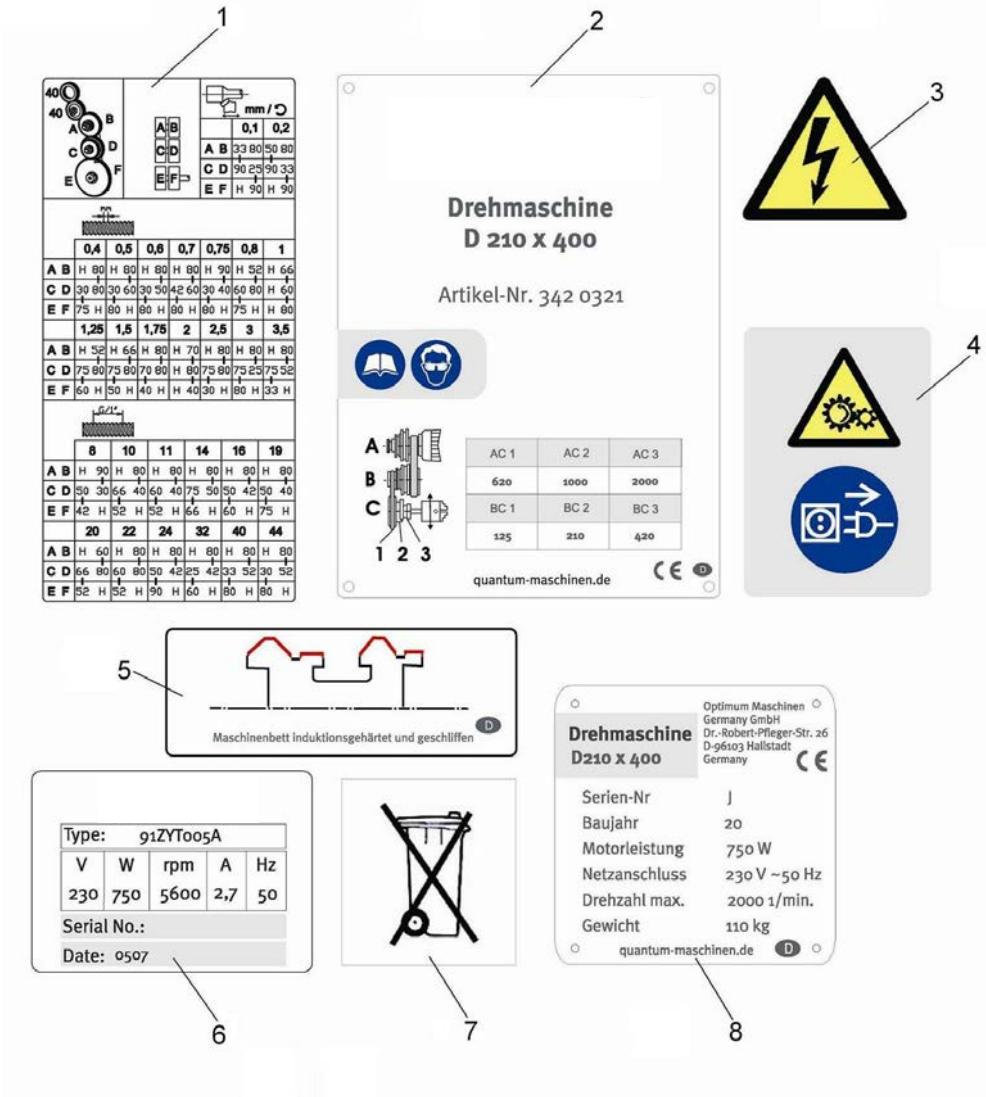


Abb.8-13: Maschinenschilder - Machine labels

© 2012

8.13.1 Maschinenschilder - Machine labels

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Quan-tity	Grösse Size	Artikelnummer Article no.
1	Gewindeschneidtabelle	Tapping table	1	D210x400 (Vario) D250x400 (Vario)	03420321L01
2	Frontschild	Front label	1	D210x400	03420321L02
				D210x400 Vario	03420324L02
				D250x550 (230V)	03420550L02
				D250x550 (400V)	03420553L02
				D250x550 Vario	03420556L02
3	Sicherheitsschild	Safety label	1	D210x400 (Vario) D250x400 (Vario)	03420321L03
4	Sicherheitsschild	Safety label	1	D210x400 (Vario) D250x400 (Vario)	03420321L04
5	Hinweisschild	Instruction label	1	D210x400 (Vario) D250x400 (Vario)	03420321L05
6	Motorschild	Motor label	1	D210x400	03420321L06
				D210x400 Vario	03420324L06
				D250x550 (230V)	03420550L06
				D250x550 (400V)	03420553L06
				D250x550 Vario	03420556L06
7	Hinweisschild	Instruction label	1	D210x400 (Vario) D250x400 (Vario)	03420321L07
8	Maschinenschild	Machine label	1	D210x400	03420321L08
				D210x400 Vario	03420324L08
				D250x550 (230V)	03420550L08
				D250x550 (400V)	03420553L08
				D250x550 Vario	03420556L08

© 2012

8.14 Schaltplan - Wiring diagram D210, D250 (230 V)

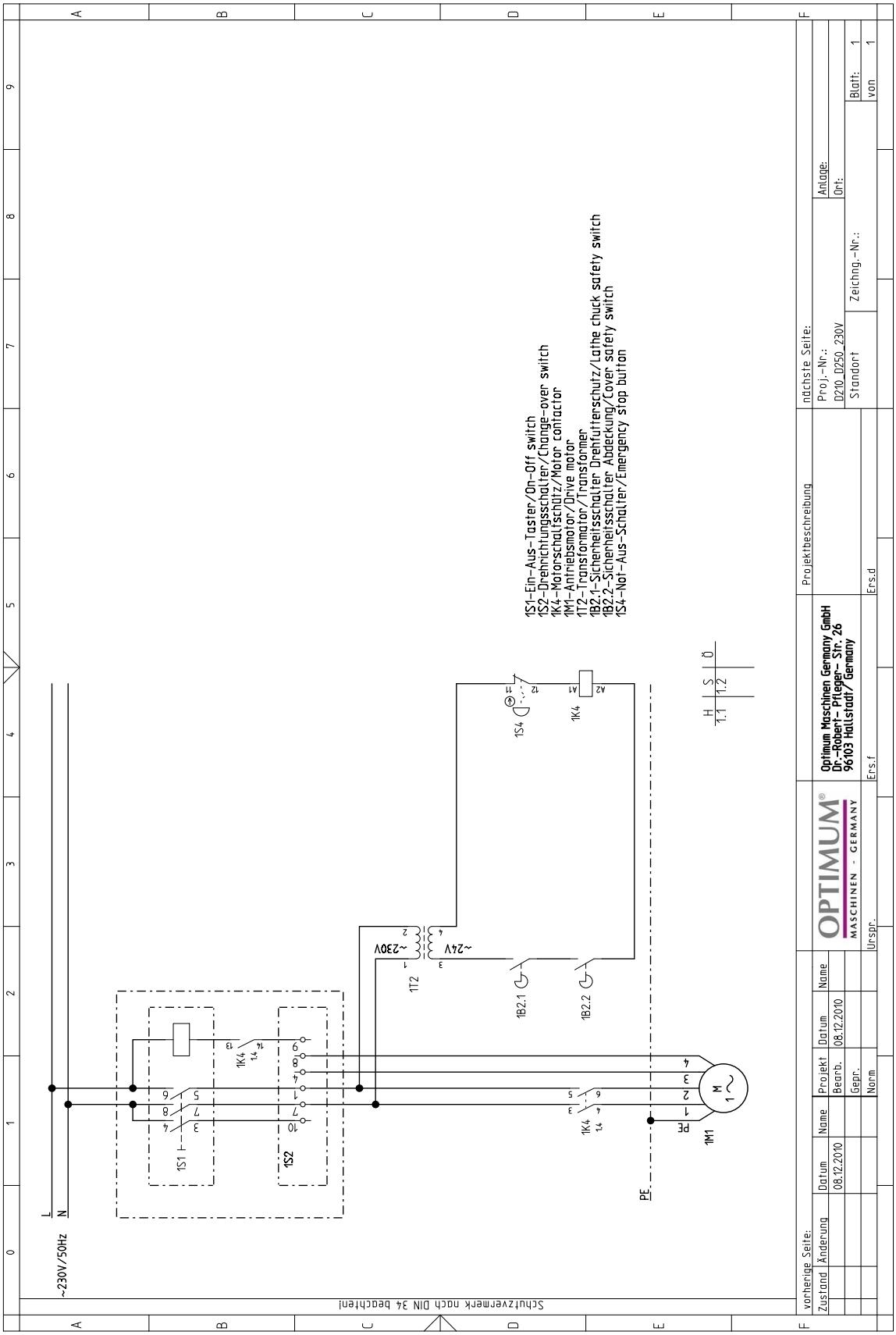


Abb.8-14: Schaltplan - Wiring diagram D210, D250 (230V)

© 2012

8.15 Schaltplan - Wiring diagram D250 (400 V)

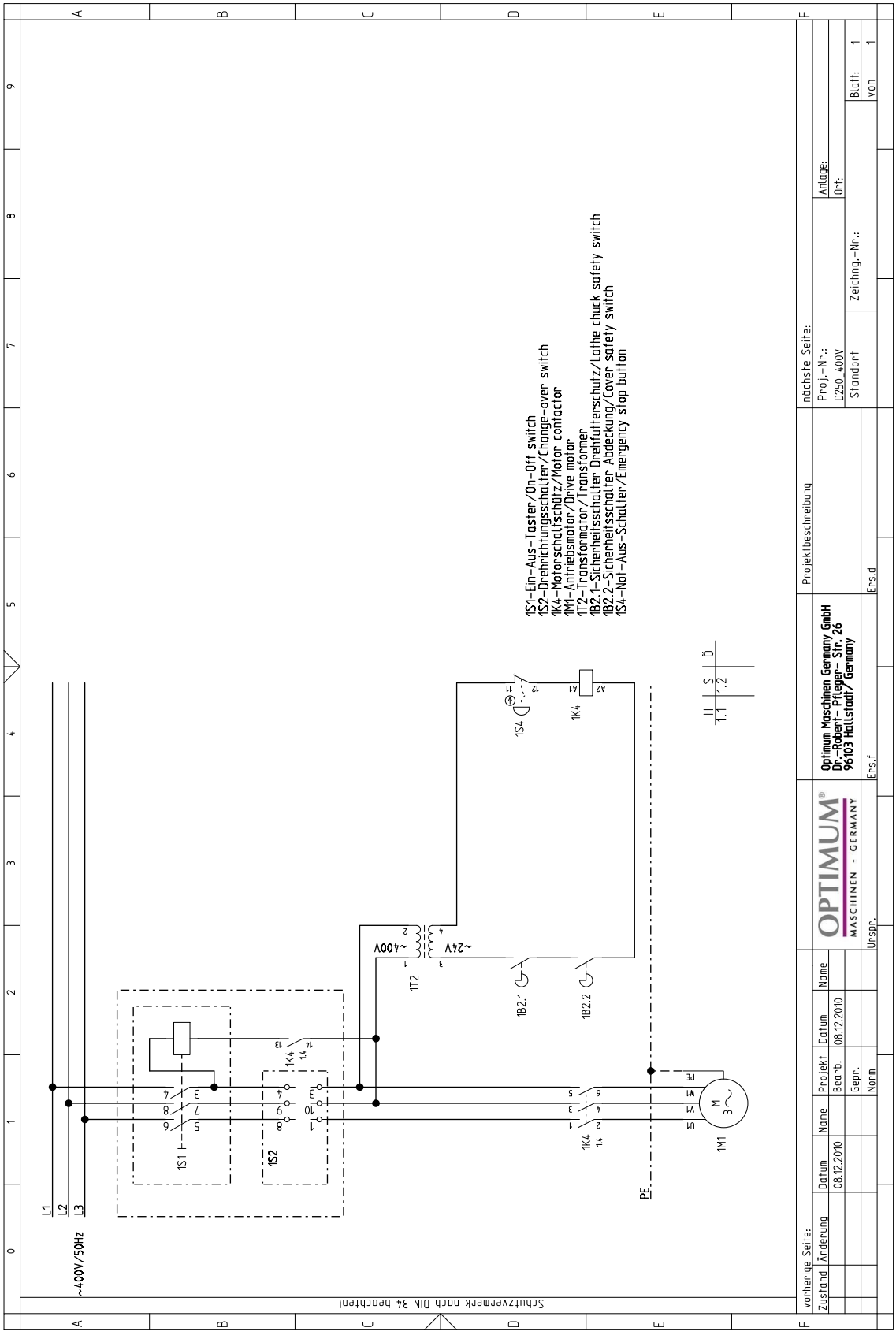


Abb.8-15: Schaltplan - Wiring diagram D250 (400V)

© 2012

8.16 Schaltplan - Wiring diagram D210 x 400 Vario, D250x550 Vario

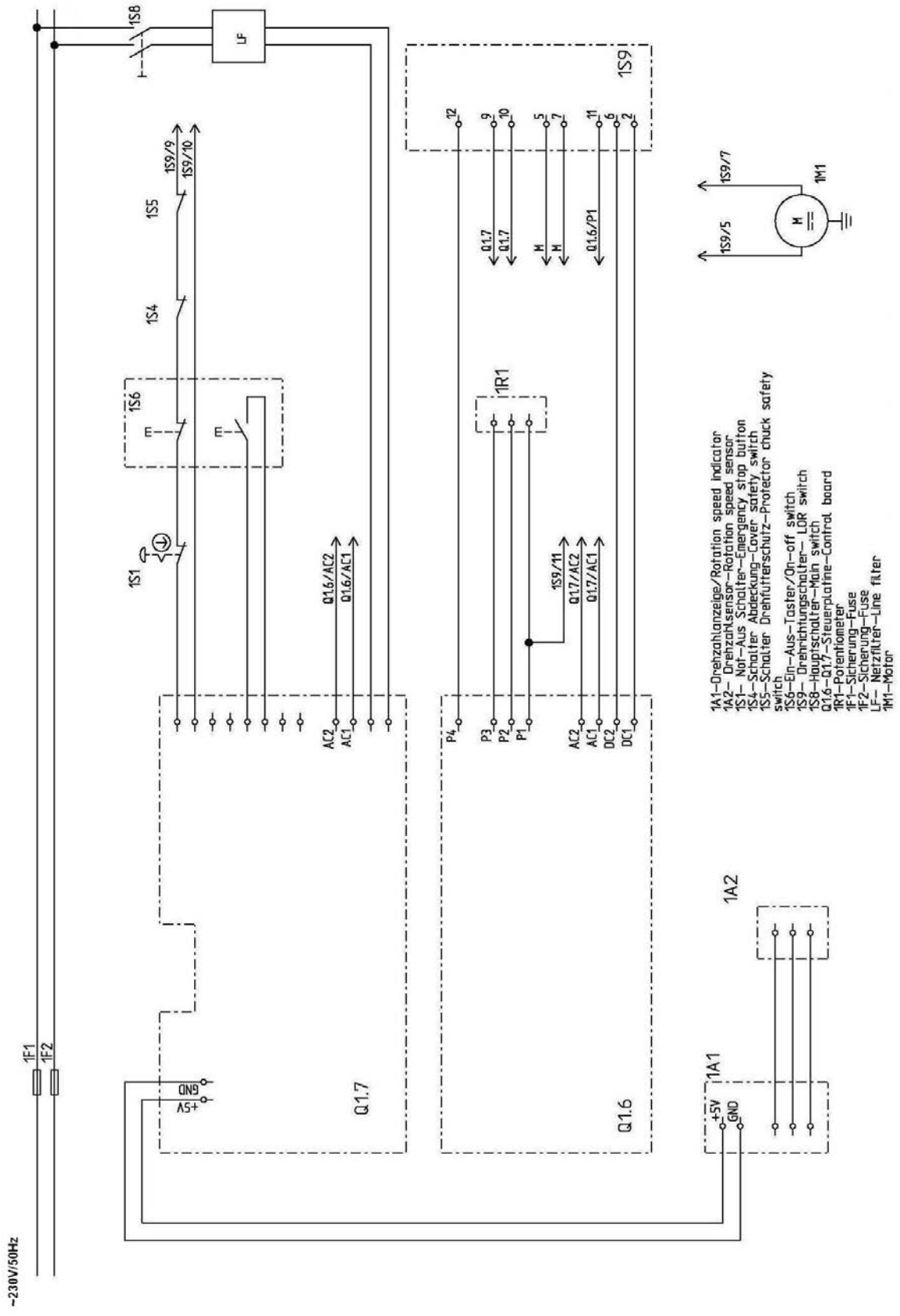


Abb.8-16: Schaltplan - Wiring diagram D210x400 Vario, D250x550 Vario

© 2012

9 Anhang

9.1 Urheberrecht

© 2012

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

9.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Spindelstock	Gehäuse für Zahnriemenscheiben.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

© 2012

9.3 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der Drehmaschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Telefax +49 (0) 951 - 96 555 - 888
E-Mail: info@optimum-maschinen.de

© 2012

9.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

9.5 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten:

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

© 2012

9.5.1 Außerbetriebnehmen

VORSICHT!

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- **Ziehen Sie den Netzstecker.**
- **Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.**
- **Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.**
- **Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.**
- **demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.**
- **führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.**

9.5.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

9.5.3 Entsorgung des Altgerätes

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

9.5.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

© 2012

9.5.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

9.6 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

9.7 RoHS , 2002/95/EG

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt der europäischen Richtlinie 2002/95/EG entspricht.

© 2012

9.8 EG - Konformitätserklärung D210 x 400

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Drehmaschine

Typenbezeichnung: D210 x 400

Seriennummer: _ __ __ __ __

Baujahr: 20__

allen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien **Elektrische Betriebsmittel** (2006/95/EG) und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Folgende technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2010	Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

Dokumentationsverantwortlicher: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96 555-800

Anschrift: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(Geschäftsführer)

Hallstadt, den 18. September 2012

© 2012

9.9 EG - Konformitätserklärung D210 x 400 Vario

Der Hersteller / Inverkehrbringer:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung:	Drehmaschine
Typenbezeichnung:	D250 x 550 Vario
Seriennummer:	_ __ __ __ __
Baujahr:	20__

allen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien **Elektrische Betriebsmittel** (2006/95/EG) und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 55011 Klasse B: 2003-08	Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte

Folgende technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2010	Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

Dokumentationsverantwortlicher: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96 555-800

Anschrift:	Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D - 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(Geschäftsführer)

Hallstadt, den 18. September 2012

© 2012

9.10 EG - Konformitätserklärung D250 x 550 (230V)

Der Hersteller / Inverkehrbringer:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung:	Drehmaschine
Typenbezeichnung:	D250 x 550 (230V)
Seriennummer:	_ __ __ __ __
Baujahr:	20__

allen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien **Elektrische Betriebsmittel** (2006/95/EG) und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Folgende technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2010	Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

Dokumentationsverantwortlicher: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96 555-800

Anschrift: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(Geschäftsführer)

Hallstadt, den 18. September 2012

© 2012

9.11 EG - Konformitätserklärung D250 x 550 (400V)

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Drehmaschine

Typenbezeichnung: D250 x 550 (400V)

Seriennummer: _ __ __ __ __

Baujahr: 20__

allen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien **Elektrische Betriebsmittel** (2006/95/EG) und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Folgende technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2010	Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

Dokumentationsverantwortlicher: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96 555-800

Anschrift: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(Geschäftsführer)

Hallstadt, den 18. September 2012

© 2012

9.12 EG - Konformitätserklärung D250 x 550 Vario

Der Hersteller / Inverkehrbringer:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung:	Drehmaschine
Typenbezeichnung:	D250 x 550 Vario
Seriennummer:	_ __ __ __ __
Baujahr:	20__

allen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien **Elektrische Betriebsmittel** (2006/95/EG) und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 55011 Klasse B: 2003-08	Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte

Folgende technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2010	Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

Dokumentationsverantwortlicher: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96 555-800

Anschrift:	Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D - 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(Geschäftsführer)

Hallstadt, den 18. September 2012

© 2012

10 Index

A
Abstecharbeiten 60
Anhang Drehen 46
Aussenbearbeitung 50
Aussengewinde 52
Austausch der Wechselräder 39
D
Drehen von Kegeln 61
Drehfutterschutz 14
Drehzahleinstellung 37
Drehzahltabelle D 210 x 400 38
Drehzahltabelle D 210 x 400 Vario 39
Drehzahltabelle D 250 x 550 38
Drehzahltabelle D 250 x 550 Vario 39
E
EG - Konformitätserklärung
D210 x 400 110
D210 x 400 Vario 111
D250 x 550 (230V) 112
D250 x 550 (400V) 113
D250 x 550 Vario 114
Einstecharbeite 60
Elektrischer Anschluss 27
Entsorgung 109
Erste Inbetriebnahme 26
F
Funktionsprüfung 27
Funktionstest 28
Futterschlüssel 14
G
Gewindearten 52
Gewindeschneidplatten 57
I
Innengewinde 52
K
Kegel 61
Kegeldrehen 43
L
Lastanschlagstelle 25
M
Mechanische Wartungsarbeiten 16
Metrische Gewinde 54
Montageanleitungen
Futterflansch 29
Spannzangenhalter 30
Montieren 25
P
Pflichten
Bediener 11
Betreiber 11
Q
Qualifikation des Personals
Sicherheit 10
R
Reinigen und Abschmieren 26
Reitstockpinole 44
S
Schleifen von Schneidengeometrien 67
Schneidstoffe 64
Schnittgeschwindigkeit 65
Schnittgeschwindigkeitstabelle 66
Schutz
-Ausrüstung 15
Schutzabdeckung 13
Drehfutter 14
Stechdrehen 60
T
Transport 23
U
Urheberrecht 105
V
Veränderung des Drehzahlbereiches 38
Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung 9
Verwenden von Hebezeugen 16
W
Warmlaufen der Maschine 26
Wechselradanordung 40
Wechselradtabelle 41
Werkzeughalter 36
Z
Zollgewinde 55

© 2012

© 2012